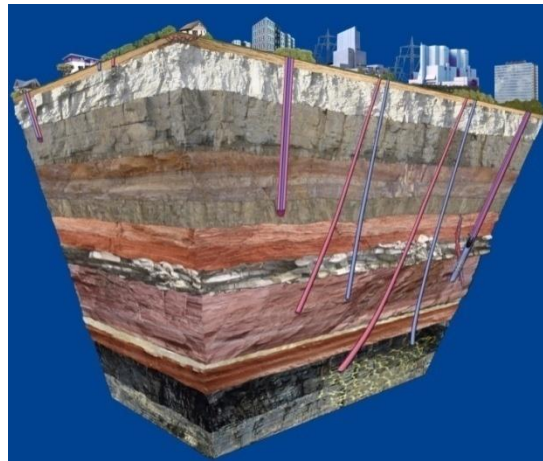
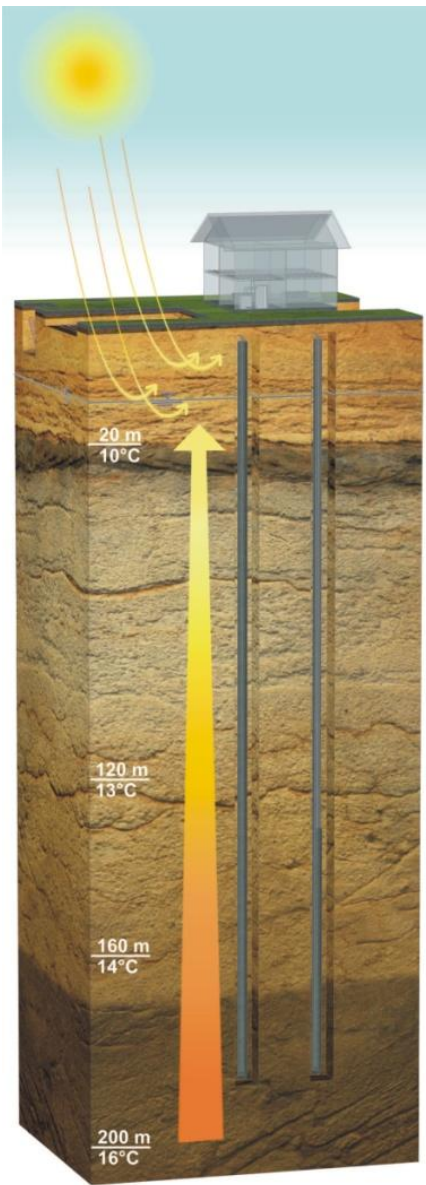


Leitfaden zur Erdwärmennutzung in Niedersachsen – aktuelle Entwicklungen

H. Jensen (LBEG)



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie



Überarbeitung

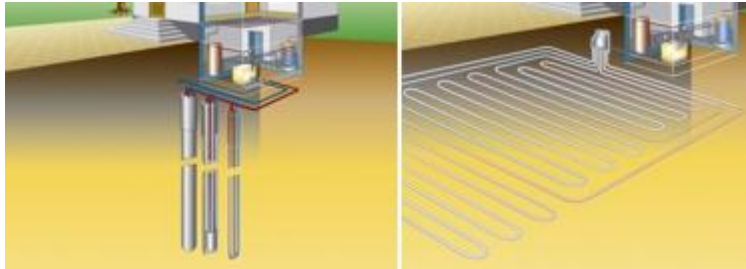
-Leitfaden Erdwärmennutzung in Niedersachsen-

- 1) Technische Weiterentwicklungen am Markt
- 2) Qualitätssicherung/Qualitätsstandards verbessert
- 3) Neue Rechtliche Grundlagen (WHG/NWG)
- 4) Erfahrungen aus bisherigen Bohrungen/Projekten
erfordern ergänzende Regeln/Hinweise



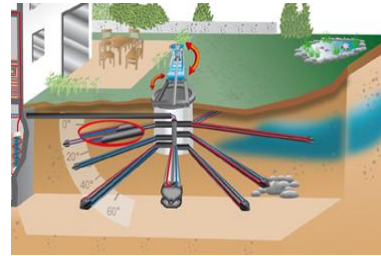
Bauformen von Erdwärmesonden und –kollektoren

Stand 2006:



Quelle: Bundesverband Wärmepumpe

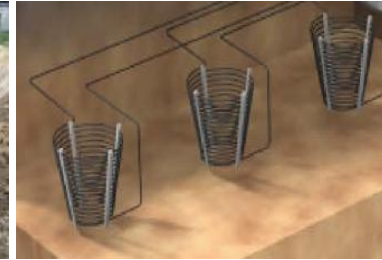
Heute:



Quelle: Tracto-Technik



Quelle: Rehau



Quelle: Betatherm

Abgrenzung zwischen Sonde und Kollektor unscharf →

Einheitliche Regeln für alle Erdwärmeanlagen →

Anzeigepflicht auch für Kollektoren



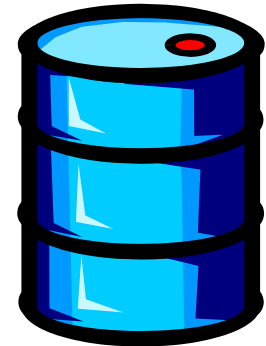
Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

Betriebsmittel von Erdwärmeanlagen

Verfahren für Erdwärmanlagen nach Leitfaden ist nur möglich wenn:

- nicht wassergefährdende Wärmeträgermittel (WGK 0)
- glykolbasierte Wärmeträgermittel
- Calciumchlorid

eingesetzt werden



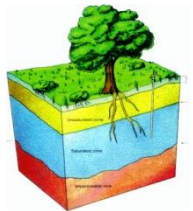
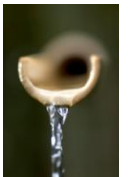
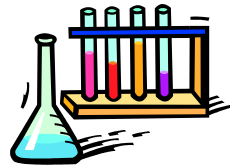
Direktverdampferanlagen sind nach dem im Leitfaden beschriebenen Verfahren genehmigungsfähig, wenn sie mit nicht wassergefährdenden Wärmeträgermitteln (z.B. CO₂, Propan) betrieben werden.

Alle anderen Betriebsmittel sind wasserrechtlich nach VAWs zu genehmigen



Grundwasser-Wärmepumpen

- Wasserrechtliche Erlaubnis grundsätzlich erforderlich
- Hinweise, auf die ein Bauinteressent achten sollte z.B.:
 - Wasserqualität (Tabelle wichtiger chemischer Parameter und Höchstwerte)
 - Wassermenge, die zum Wärmeentzug benötigt wird [m^3/h je kW]
 - Flurabstände für einen optimalen Betrieb (min. beim Schluckbrunnen, max. beim Förderbrunnen)



Quelle: TU Freiberg



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

Gesetzliche Grundlagen



1. Neues WHG/NWG

Anpassungen erfolgt (Hinweis: nach neuem Recht sind beim Anzeigeverfahren keine Auflagen/Nebenbestimmungen möglich)

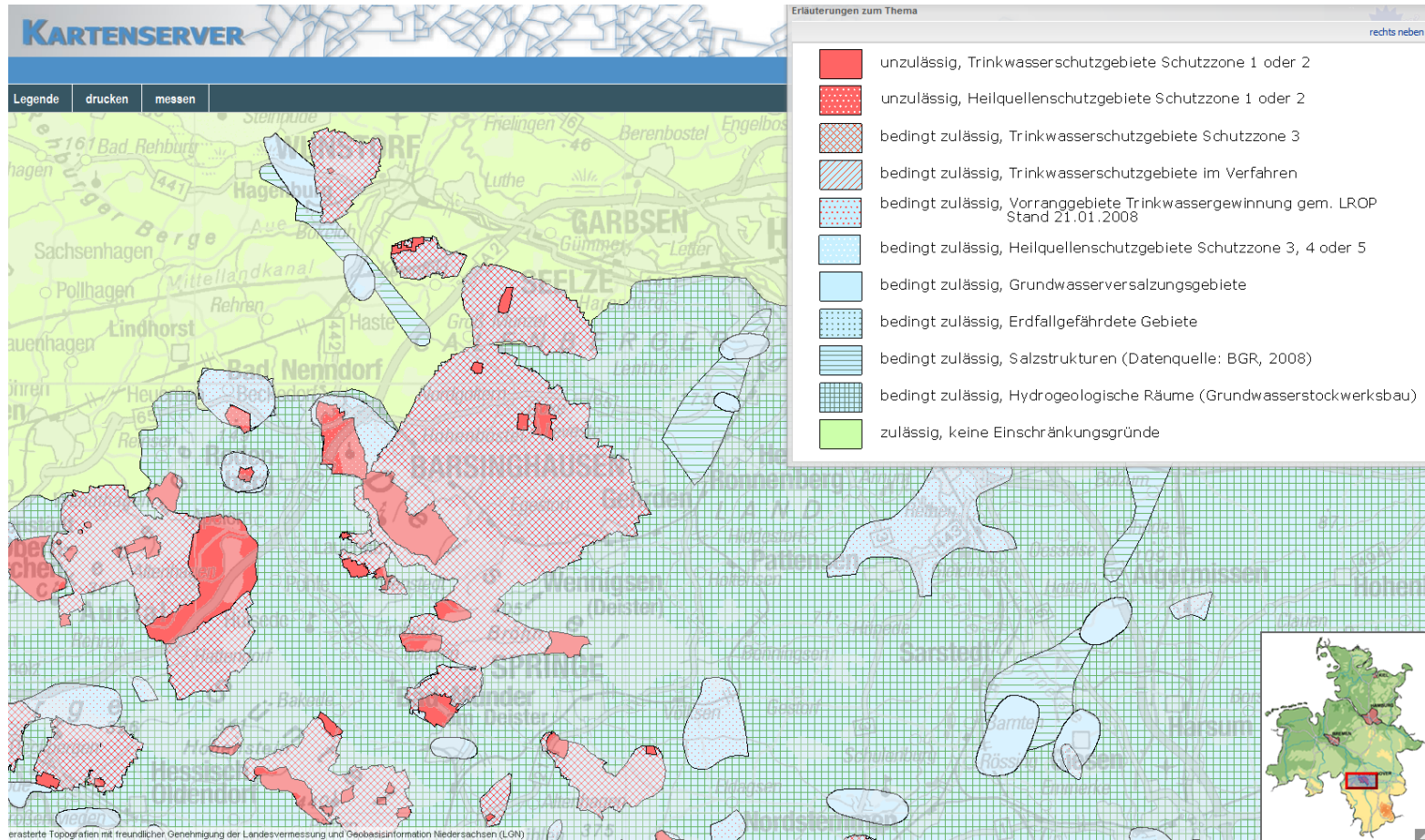
2. Bergrecht

Eine Bewilligung zur Erdwärmennutzung nach Bergrecht ist nur erforderlich, wenn die Energie direkt ohne einen Mittler (- Wärmepumpe -) gewonnen werden kann.

→ Für Sonden/Sondenfelder ist i. d. R. keine bergrechtliche Genehmigung erforderlich



Nutzungsbedingungen oberflächennaher Geothermie



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

	Schutzzonen, -bereiche / sonstige Gebiete	Regelung bei Erdwärmesonden	Regelung bei Erd- wärmekollektoren (*2)
Trinkwasser- schutzzone	Zone I (Fassungsbereich)	Nicht zulässig (*4)	Nicht zulässig (*4)
	Zone II (Engere Schutzzone)	Nicht zulässig (*4)	Nicht zulässig (*7)
	Zone III	Bedingt zulässig (Einzelfallprüfung erforderlich) (*5)	Zulässig
	Zone III A (Weitere Schutzzone)	Bedingt zulässig (Einzelfallprüfung erforderlich) (*5)	Zulässig
	Zone III B (Weitere Schutzzone)	Bedingt zulässig (Einzelfallprüfung erforderlich) (*6)	Zulässig
Heilquellen- schutzgebiete	Zone I	Nicht zulässig (*4)	Nicht zulässig (*4)
	Zone II	Nicht zulässig (*4)	Nicht zulässig (*7)
	Sonstige Zonen (außer Zone I und II)	Bedingt zulässig (Einzelfallprüfung erforderlich) (*5, *6)	Bedingt zulässig (Einzelfallprüfung erforderlich)

(*1) Einzelfallprüfung in Gebieten mit starker Verkarstung, mit ausgeprägter Grundwasser-Stockwerkstrennung, mit häufig auftretendem artesischem Grundwasser, des Altbergbaus, mit Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Grundwasserschäden, mit hochliegenden Salzstrukturen (z. B. Salzstöcke), höher mineralisiertem Grundwasser oder CO₂-Vorkommen

(*2) Einbau muss mindestens 1 Meter oberhalb des höchsten Grundwasserspiegels erfolgen oder oberhalb bindiger Schichten (Schichtdicke ≥ 2 m) über dem genutzten Grundwasserleiter oder Einsatz von nicht wassergefährdenden Wärmeträgermedien

(*3) Einzelfallprüfung; ggf. Erlaubnis mit Auflagen durch die Untere Wasserbehörde

(*4) In der Regel ist die Errichtung von Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren nach SchuVO verboten. Eine Erlaubnis kann trotz bestehender Regelungen im Einzelfall nach §§ 8, 9 WHG erteilt werden. Es kann zusätzlich eine Befreiung von den Verboten der SchuVO erforderlich sein

(*5) In der Zone III, IIIA bzw. III/1 oder, wenn keine Zoneneinteilung vorhanden ist, bei einer Entfernung kleiner als 1000 m im Anstrom zu Wassergewinnungsanlagen ist eine Erdwärmesonde zulässig, sofern diese oberhalb des für die Trinkwassergewinnung genutzten Grundwasserstockwerks eingebaut wird oder nicht wassergefährdende Stoffe als Wärmeträgermedium verwendet werden. Weitergehende Auflagen sind möglich.

(*6) In der Trinkwasserschutzzone IIIB bzw. III/2 oder, wenn keine Zoneneinteilung festgesetzt wurde, in einer Entfernung von mehr als 1000 m im Anstrom von Wassergewinnungsanlagen ist eine Erdwärmesonde im für die Trinkwasserversorgung genutzten Stockwerk zulässig, sofern eine gutachterliche Begleitung erfolgt. Weitergehende Auflagen sind möglich.

(*7) Genehmigungsvorbehalt nach SchuVO, ggf. örtliche SchutzgebietsVO



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

	Schutzzonen, -bereiche / sonstige Gebiete	Regelung bei Erdwärmesonden	Regelung bei Erd- wärmekollektoren (*2)
Sonstige Gebiete	Außerhalb von Schutzgebieten und Gebieten mit hydrogeologischen Besonderheiten	Zulässig	Zulässig
	Gebiete mit hydrogeologischen Besonderheiten (*1)	Bedingt zulässig (Einzelfallprüfung erforderlich) (*3)	Zulässig
	Vorranggebiete Trinkwasserversorgung (LROP)	Bedingt zulässig (Einzelfallprüfung erforderlich) (*3)	Zulässig
	Wassergewinnungsgebiete (öffentliche Trinkwasserversorgung)	Bedingt zulässig (Einzelfallprüfung erforderlich) (*5, *6)	Zulässig
Mineralwasser- gewinnungs- gebiete	Innerer festgelegter Mineral- wasserschutzbereich (≤ 100 m um Mineralwasserbrunnen)	Nicht zulässig	Bedingt zulässig (Einzelfallprüfung erforderlich)
	Äußerer festgelegter Mineral- wasserschutzbereich (> 100 m um Mineralwasserbrunnen)	Bedingt zulässig (*3)	Zulässig

(*1) Einzelfallprüfung in Gebieten mit starker **Verkarstung**, mit ausgeprägter **Grundwasser-Stockwerkstrennung**, mit häufig auftretendem **artesischem Grundwasser**, des **Altbergbaus**, mit **Altlasten**, schädlichen Bodenveränderungen und Grundwasserschäden, mit hochliegenden **Salzstrukturen** (z. B. Salzstöcke), **höher mineralisiertem Grundwasser** oder **CO₂-Vorkommen**

(*3) Einzelfallprüfung; ggf. Erlaubnis mit Auflagen durch die Untere Wasserbehörde



Verfahren bei Anlagen > 30 kW

Mindestumfang des Wasserrechtsantrages

- Detailplan des Sondenfeldes,
- hydrogeologische/ geothermische Verhältnisse,
- Auslegungsberechnung der Anlage mit Bilanz des Wärmeentzugs-/eintrags,
- Temperaturänderungen im Sondenfeld,
- Beurteilung anderweitiger Nutzungsansprüche/Gefährdungspotenziale.

Antrags- / Überwachungsaufwand wird an Anlagengröße und Standortverhältnisse angepasst

a. Mittelgroße Anlagen:

Anlagenleistung bis 100 kW (< 2000 m Gesamtsondenmeter / Förderleistung eines Brunnensystems von < 20 m³/h)

b. Große Anlagen:

Anlagenleistung \geq 100 kW (\geq 2000 m Gesamtsondenmeter / Förderleistung eines Brunnensystems von \geq 20 m³/h)



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

Neu im Leitfaden

1. Musterleistungsverzeichnis für die Erstellung von Erdwärmesonden

2. Prüf- und Abnahmeprotokoll für Erdwärmesonden

- Informationen zur Sonde
- Dichtigkeitsprüfung vor Einbau
- Druckprüfung nach Einbau
- Verfüllung

3. Anlageninstallationsprotokoll

- Allgemeine Informationen zu Bohr-/Erdarbeiten von Sonden, Kollektoren oder Brunnen
- Informationen zur Anlage mit Druckprüfung im Gebäude

4. Adressliste der Unteren Wasserbehörden mit e-mail u

Pos.	Leistung	Menge	Einheit/ Dimension	Einheitspreis	Gesamtpreis
1. Genehmigungen					
1.1	Erstellen und Einreichen der erforderlichen Bohranzeigen und ggf. bergrechtlichen Anträge mit Antragsunterlagen (siehe Leitfaden Erdwärmenutzung in Niedersachsen)		Stück		
1.2	Erstellen und Einreichen der erforderlichen wasserrechtlichen Anträge mit Antragsunterlagen (siehe Leitfaden Erdwärmenutzung in Niedersachsen und Vorgaben der Wasserbehörde) Ausgenommen sind Nachforderungen der Wasserbehörde (z. B. hydrogeologische Stellungnahme)		Stück		
1.3	Beantragung Einseitgenehmigung (Eventualposition bei Spülbohrungen)	EP	Stück		
2. Baustelleneinrichtung					
2.1	Vorrichten, Verladen, Vorhalten der Ausrüstung für die Dauer der Baumaßnahme, An- Abtransport, Einrichten und Räumen der Baustelle inkl. Baustellensicherungsmaßnahmen		pauschal		
2.2	Umsetzen (Auf- und Abbau der Bohranlage einschließlich Zwischentransport zu weiterer Bohrung)		Stück		
2.3	Container für ordnungsgemäße Bohrgutentsorgung und Entsorgungskosten sowie Abwassergebühren (Entsorgung mit Nachweis)		pauschal		
3. Bohr-, Ausbau-, Verpressarbeiten					
3.1	Herstellen einer Bohrung mit einem der Geologie und der vorgesehenen Sondentiefe angepassten Bohrverfahren mit entsprechendem Mindestbohrdurchmesser (siehe Leitfaden) inklusive aller Hilfs- und Sperrverrohrungen Ø Bohrungen: mm Max. Endtiefe (tiefste Bohrung): m		Meter (m)		
3.2	Probennahme (DIN EN ISO 22475-1), geol. Aufnahme der Bohrproben und Darstellung/ Dokumentation der Schichtenfolge gemäß Leitfaden Erdwärmenutzung in Niedersachsen.		pauschal		
3.3	Liefen und einbauen der vorkonfektionierten Erdwärmesonde(n), inkl. Beschreibungsgewicht und herstellereigenem Druckprüfprotokoll Sondenmaterial: Hersteller: Durchmesser mm; Sondentyp: Beschreibungsgewicht: kg		Meter (m)		
3.4	Liefen und Einbau von Distanzhaltern je Erdwärmesonde		Stück		
3.5	Verfüllen des Ringraumes im Kontraktorverfahren mit für geothermische Zwecke zugelassenem Verpressmaterial (Fertigprodukt). Dichte gemäß Hersteller > 1,4kg/dm ³ Hersteller: Produktname: Wärmeleitfähigkeit: W/mK		Kubikmeter (m ³)		
3.6	Liefen und Einbau eines EWS-Packers Optional (z. B. bei artesischen Grundwasserhältnissen am Standort)	EP	Stück		



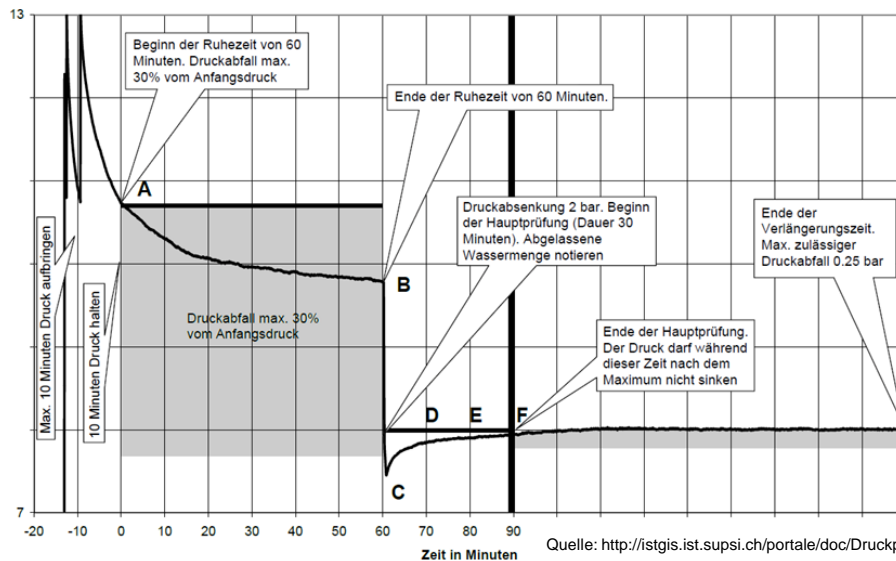
Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

Neu im Leitfaden

1. Musterleistungsverzeichnis für die Erstellung von Erdwärmesonden

2. Prüf- und Abnahmeprotokoll für Erdwärmesonden

- Informationen zur Sonde
- Dichtigkeitsprüfung vor Einbau
- Druckprüfung nach Einbau
- Verfüllung



Anhang 3: Prüf- und Abnahmeprotokoll für Erdwärmesonden

Sondendichtigkeits-, Druckprüfung und Verfüllung (In Anlehnung an VDI 4640 bzw. DIN EN 805 / DVGW W 400-2)

Auftraggeber:	Ausführende Firma
Adresse Baustelle:	Seite: von Seiten

Erdwärmesonde			
Hersteller/Fabrikationsnummer			
Länge [m]			
Durchmesser außen [mm] / Doppel/Einfach-U	32 □ 40 □ _____ mm □	Doppel-U □	Einfach-U □
Material	PE 100 □	PE-RC □	PE-X □
Anderes Material als PE (Bezeichnung)			
Zuleitungslänge (Grabenlänge) [m]			

Sondendichtigkeitsprüfung vor Einbau / vor Einbringen der Verfüllung				
Prüfdatum, Zeit	Kreis 1		Kreis 2	
Optische Prüfung vor Einbau erfolgt?	Ja □	Nein □	Ja □	Nein □
EWS vor Einbau gespült	Ja □	Nein □	Ja □	Nein □
Wasserdurchflussmenge [l/min] vor Verfüllung				
Druck während Durchfluss [bar] vor Verfüllung				
Sondendichtigkeit vor Verfüllung gegeben	Ja □	Nein □	Ja □	Nein □

Druckprüfung unmittelbar nach Einbringen der Verfüllung nach DIN EN 805 / DVGW W 400-2 (siehe Abb. 12)						
Prüfdatum, Zeit	Kreis 1		Kreis 2			
	Dauer	Zeit	EWS	Dauer	Zeit	
1 Prüfdruck aufbringen (12 bar ± 1 bar)	<10 Min	<10 Min		<10 Min	<10 Min	
2 Druckhaltephase (min. 10 bar) (A)	10 Min	0 Min		10 Min	0 Min	
3 Ruhezeit, Druckabfall max. 30% (B)	60 Min	60 Min		60 Min	60 Min	
4 Druck um 2 bar reduzieren (C)						
Menge des abgelassenen Wassers in Liter						
5 Hauptprüfung (30 Minuten) (D)	10 Min	70 Min		10 Min	70 Min	
(E)	10 Min	80 Min		10 Min	80 Min	
(F)	10 Min	90 Min		10 Min	90 Min	
Bedingungen erfüllt	Ja □		Nein □	Ja □		Nein □

Verfüllung			
Produktname			
Dichte [kg/l] Soll ist			
Bohrdurchmesser [mm]			
Soll-Verpressmenge [l/tr]			
Ist-Verpressmenge [l/tr]			
Verpressung über	PE-Rohr □	Stahl-Gewinde-Rohr □	
Mischertyp	Durchlaufmischer □	Chargenmischer □	
Verpressdauer	von	bis	

Abnahme		
Ort und Datum	Bauherr oder Vertreter	Geräteführer



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

Neu im Leitfaden

1. Musterleistungsverzeichnis für die Erstellung von Erdwärmesonden
2. Prüf- und Abnahmeprotokoll für Erdwärmesonden
 - a. Informationen zur Sonde
 - b. Dichtigkeitsprüfung vor Einbau
 - c. Druckprüfung nach Einbau
 - d. Verfüllung
3. Anlageninstallationsprotokoll
 - a. Allgemeine Informationen zu Bohr-/Erdarbeiter von Sonden, Kollektoren oder Brunnen
 - b. Informationen zur Anlage mit Druckprüfung im Gebäude
4. Adressliste der Unteren Wasserbehörden mit e-mail

Anhang 4b

Anlageninstallationsprotokoll für Erdwärmekollektoranlagen

Durchgeführte Arbeiten, eingesetzte Werkstoffe usw.		Kontrolle / Bemerkung	
Erdarbeiten und Kollektorbau			
1 Erdarbeiten			
Grundwasserstand bekannt? (m u. GOK)			
Bodentyp (z. B. Sand, Lehm, Torf)			
Regenwasserversickerung auf dem Kollektor geplant?			
2 Kollektoren			
Hersteller		Produktnummer	
Kollektorart (Flächen-, Grabenkollektor, Korb etc.)			
Max. Einbautiefe [m]		Anzahl der Elemente	
Flächenkollektor	<input type="checkbox"/>	Fläche [m ²]	
Gabenkollektor	<input type="checkbox"/>	Länge [m]	
Erdwärmekorb	<input type="checkbox"/>	Höhe [m]	
		Durchmesser [mm]	
Wärmeträgermittel (Handelsname)		Höhe [m]	
		Menge in Liter	
Rohrmaterial (Hersteller, Werkstoff, Durchmesser)			
3 Kollektoreinbau			
Dichtigkeits-/ Druckprüfung erfolgt	<input type="checkbox"/>	Prüfdruck [bar]	
Drucküberwachung mit automatischer Abschaltung bei Druckverlust vorhanden	<input type="checkbox"/>		
Füllboden (Material)			
Anlagenbau			
4 Eingebauter Kollektor			
Anlagenleistung (Heizleistung) [kW]			
Druckdichtigkeitsprüfung der Gesamtanlage (1,5-facher Betriebsdruck) erfolgt	<input type="checkbox"/>		

Ausführende Firma Erdarbeiten und Kollektorbau (Stempel):

Ausführende Firma Anlagenbau (Stempel):



Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

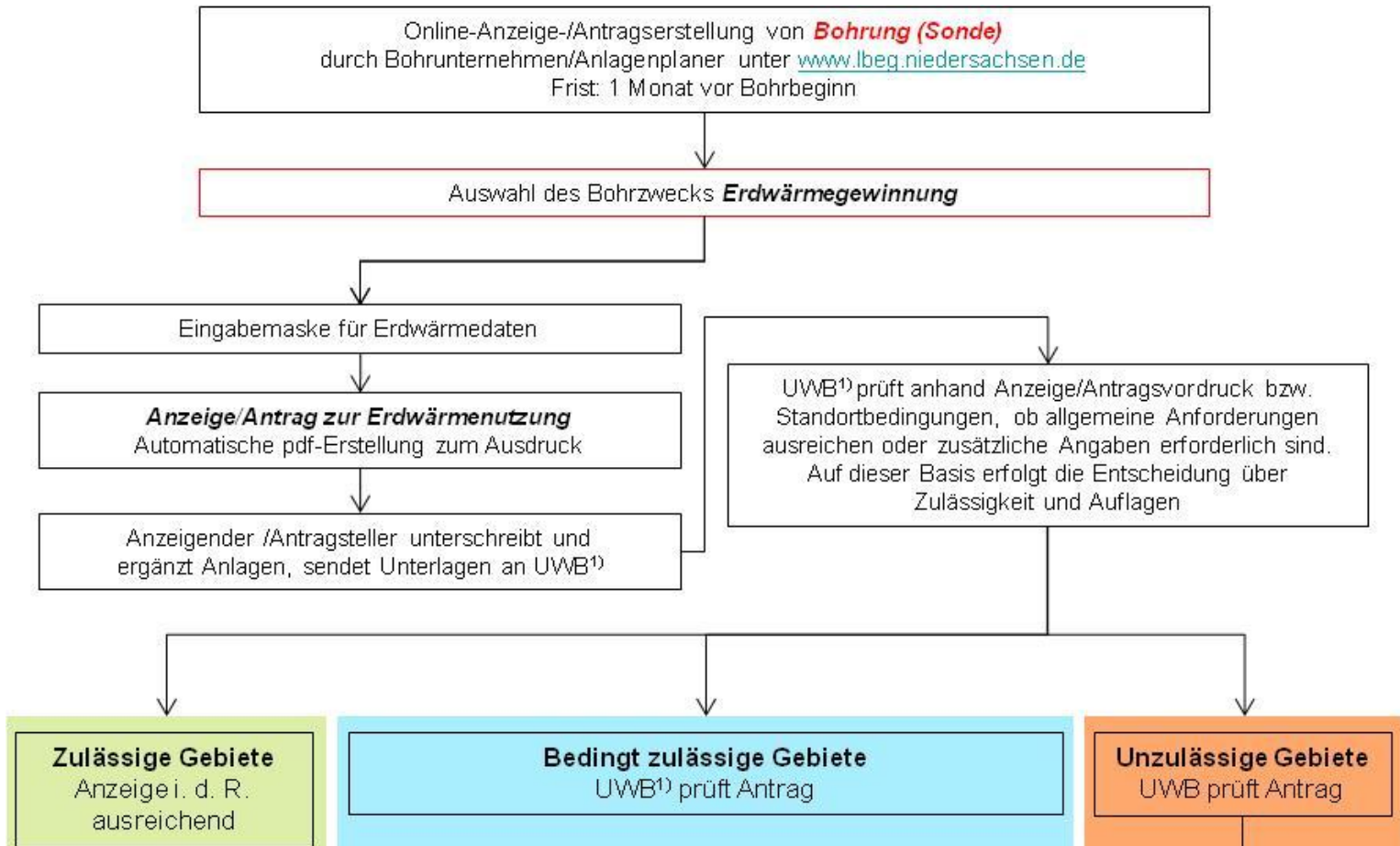
Neu im Leitfaden

1. Musterleistungsverzeichnis für die Erstellung von Erdwärmesonden
2. Prüf- und Abnahmeprotokoll für Erdwärmesonden
 - a. Informationen zur Sonde
 - b. Dichtigkeitsprüfung vor Einbau
 - c. Druckprüfung nach Einbau
 - d. Verfüllung
3. Anlageninstallationsprotokoll
 - a. Allgemeine Informationen zu Bohr-/Erdarbeiten von Sonden, Kollektoren oder Brunnen
 - b. Informationen zur Anlage mit Druckprüfung im Gebäude
4. Adressliste der Unteren Wasserbehörden mit e-mail und Telefonnummer



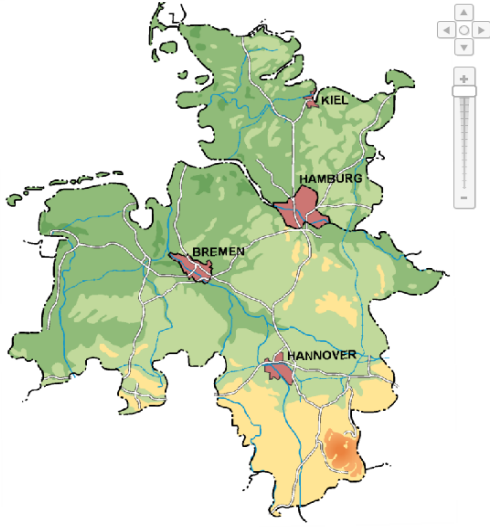
Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

Neu: Anzeige-/Antragsverfahren für EWS/EWK



Online Bohranzeige mit Erweiterung zur Antragserstellung

1. Adressen 2. Bohrungen 3. Absenden



Ort der Bohrung
Bohransatz festlegen
Beschreibung der Bohrung

Rechts / Hoch

! Bohrungsname

! Bohrverfahren

! Bohrzweck
Erdwärmegewinnung [Sonden, ...]

! geplante Bohrstrecke [m]

! geplantes Bohrdatum [TT/MM/JJJJ]

Gemarkung (soweit bekannt)

Flur, Flurstück (soweit bekannt)

ID12

Eingabe übernehmen

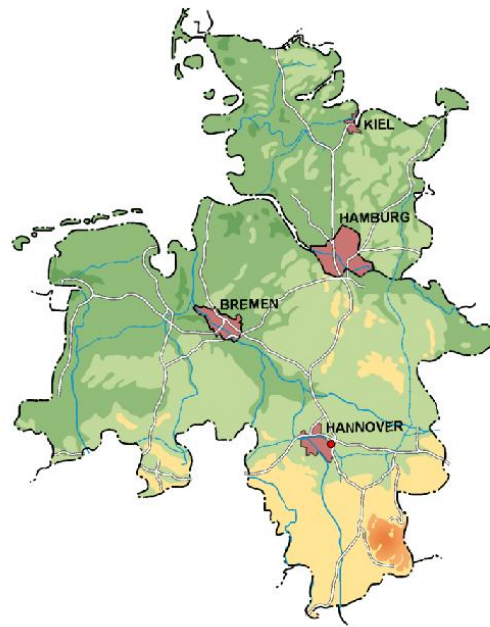
Erdwärmanlage beschreiben

Weitere Bohrung?

Alle Bohrpunkte anzeigen?

Kartenausschnitt drucken

1. Adressen 2. Bohrungen 3. Absenden



Erdwärmanlage

! Anlagentyp:
 Sonde Kollektor Brunnen

Antragsteller

Bohr-/Baufirma

Standort

Heizungsanlage

ErdwärmeSonde

! Summe der Sondenmeter [m]

! Bohrdurchmesser [mm]

! Verpressmaterial

! Sondentyp

! Wärmeträgemittel:

! Gesamte Füllmenge [l]:

! Konzentration Wärmeträgemittel:

Eingaben übernehmen

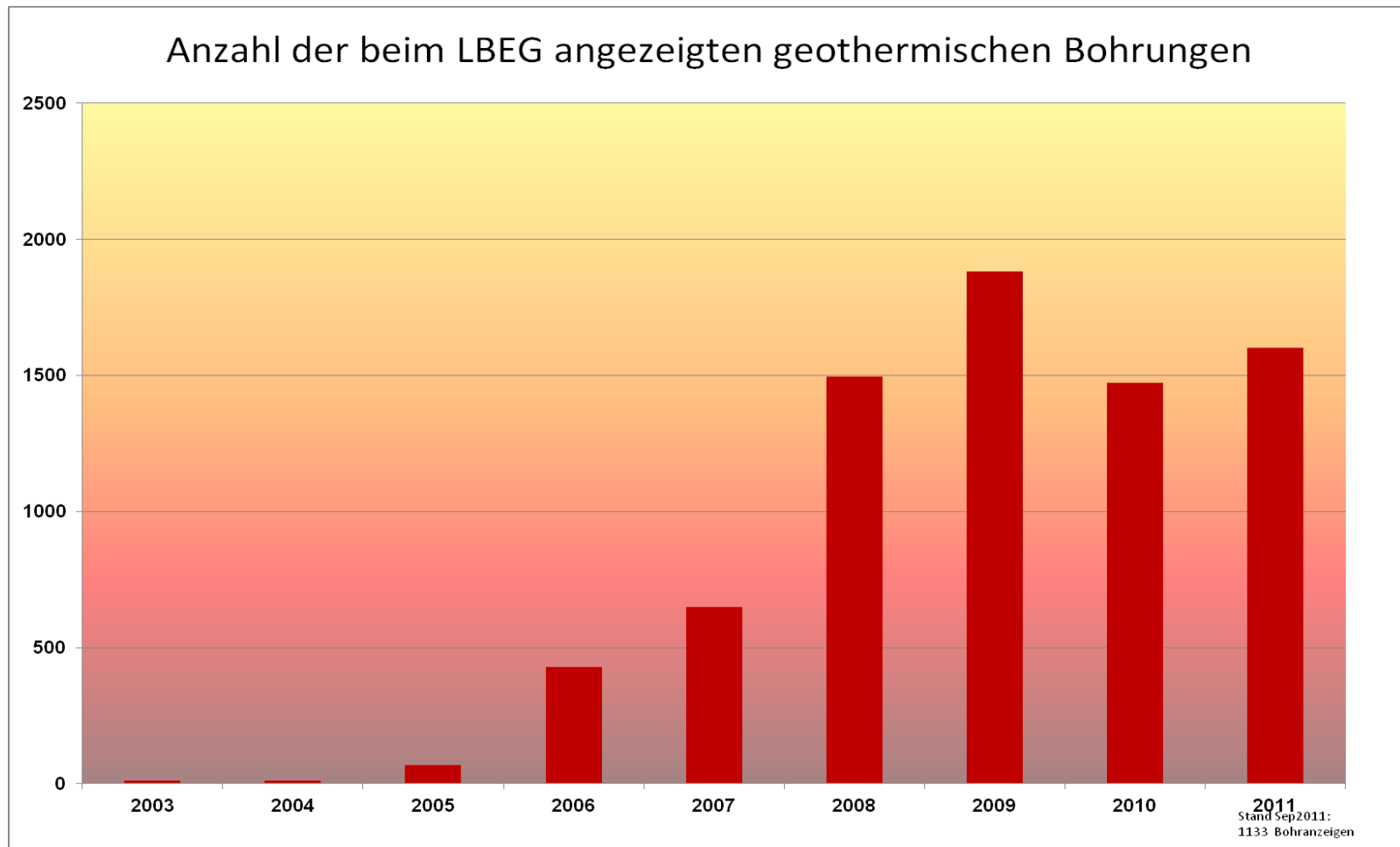
zurück zur Bohrbeschreibung

Aufnahme der Erdwärmanlagendaten

- direkt in Bohranzeige integriert
- Inhalt analog der bisherigen Formblätter
- Unterteilung in Sonde, Kollektor und Brunnen

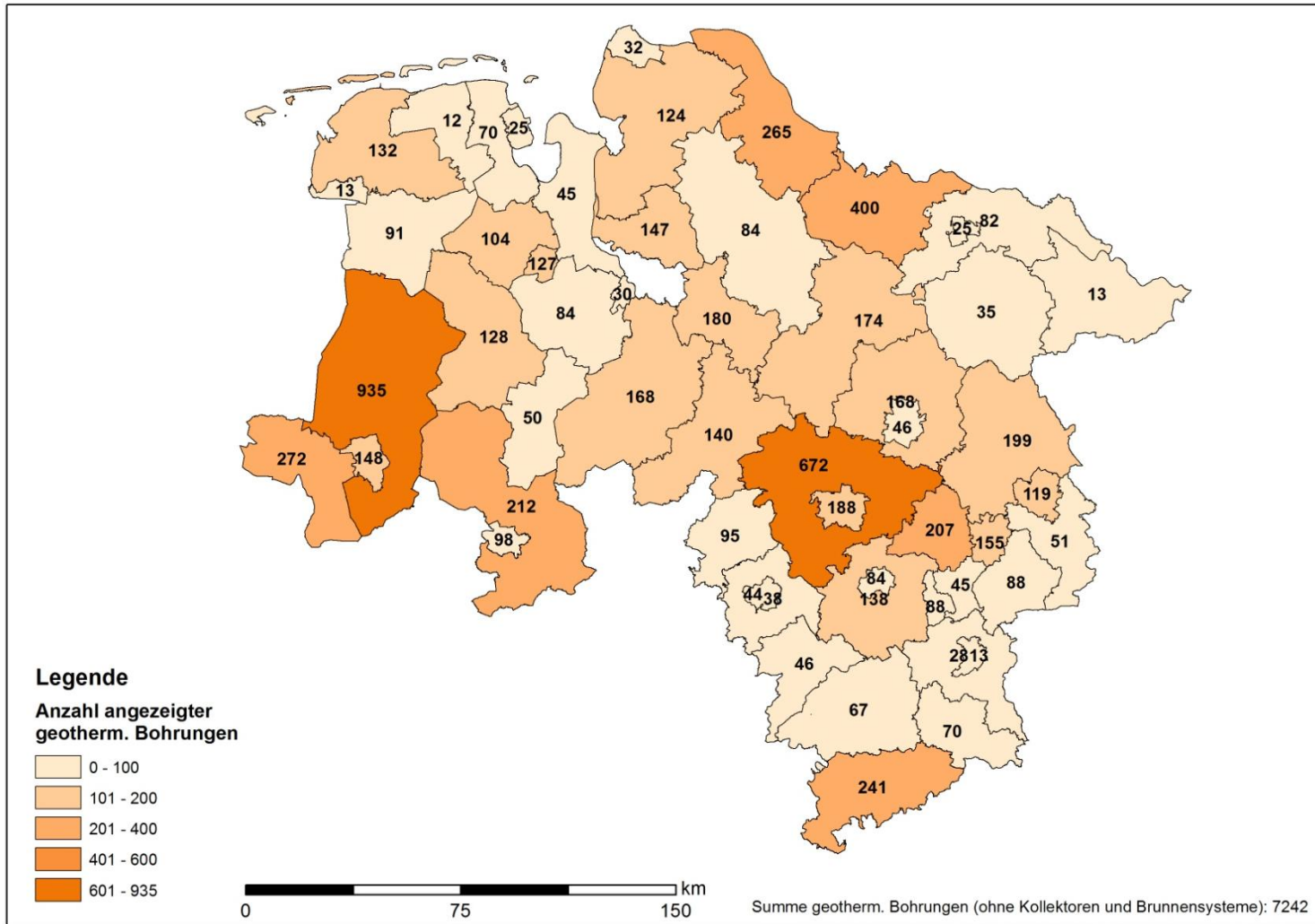


Marktentwicklung oberflächennahe Geothermie



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

Angezeigte Erdwärmesondenbohrungen



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

Geothermie – geht das bei mir ?

3500 Zugriffe
seit Nov. 2010

Allgemeines ▾

Hilfe | Rechtliche Hinweise

Wo steht Ihr Haus?
Hannover Stilleweg 2
355601934
560034514

Markieren Sie jetzt bitte per Mausclick auf der Karte Ihren genauen Standort!

Wählen Sie bitte Ihren Haustyp aus:

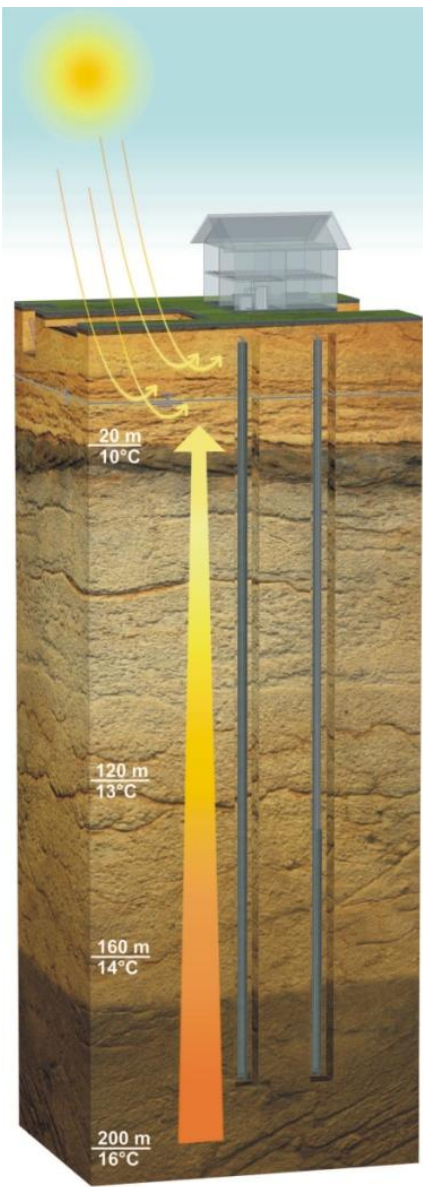
- Altbau**
energetisch nicht modernisiert
- Einfamilienhaus**
energetisch modernisiert
- Standard Neubau**
gemäß Energiesparverordnung
- Neubau**
KfW 60 Standard
- Neubau**
KfW 40 Standard

Für diese Anwendung wird angenommen, dass eine Niedertemperaturheizung eingesetzt wird.

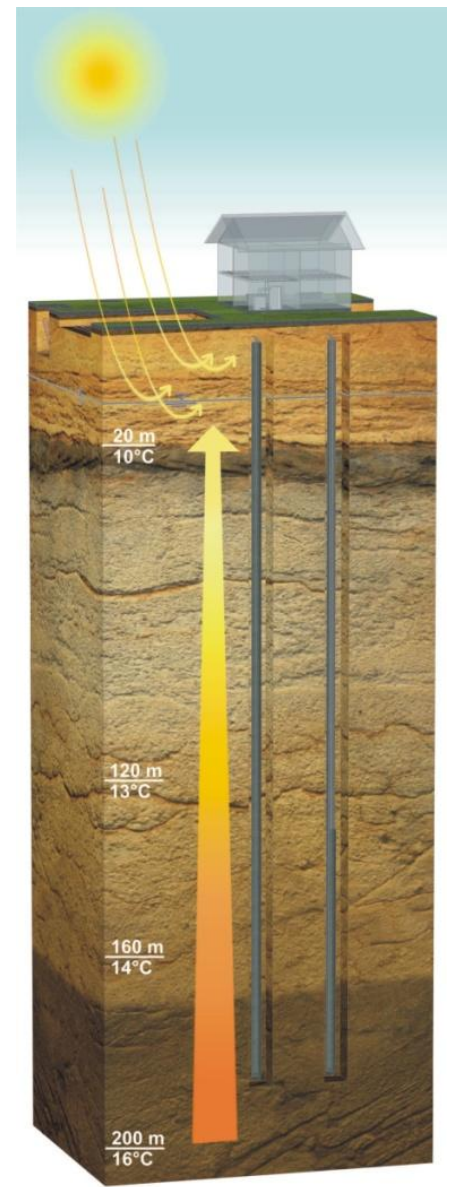
Geben Sie bitte Ihre Wohnfläche an:
120 m²

Ergebnis anzeigen





Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie