



GEO THERMIE

IN NORDRHEIN-WESTFALEN
erkunden · bewerten · nutzen



Geologischer Dienst NRW





Auf einen Blick

- Geothermie: Eine saubere Sache
- Geothermisches Potenzial in Nordrhein-Westfalen
- Geothermische Energie: Ein Angebot unserer Erde
- Oberflächennahe Geothermie: Für jeden Standort die perfekte Lösung
- Tiefe Geothermie: Mehr Aufwand für mehr Energie
- Energiereicher Untergrund: Der GD NRW hat die Daten
- Online-Standortcheck: Der 1. Schritt zur Nutzung oberflächennaher Geothermie
- Geothermische Potenzialkarte: Wenn Sie weiter planen wollen
- Standortsspezifische Stellungnahme: Auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten
- Tiefengeothermie im Ruhrgebiet: Energie nach der Kohle
- Sicherheit geht vor: Wenn Erdwärmennutzung mit Risiken verbunden ist
- Oberflächennahe Geothermie: Was Sie beim Planen beachten müssen
- Gesetze und Paragraphen: Damit alles mit rechten Dingen zugeht
- Wir helfen Ihnen weiter: Produkte und Dienstleistungen zum Thema „Geothermie“

Geothermie

Eine saubere Sache

Alle reden von Energiesparen und Umweltschutz – aber nur wenige wissen, wie sie dazu beitragen können. Was verbraucht im Haus – dort, wo man es selber beeinflussen kann – die meiste Energie? Waschmaschine, Fernseher, Beleuchtung, warmes Wasser oder die Heizung? Bis zu 89 % der im Haushalt benötigten Energie wird für Wärme eingesetzt, und zwar 77 % für die Raumheizung und 12 % für die Warmwasserbereitung. Und gerade bei der Wärmeerzeugung kann schon heute eine alternative Energieform eingesetzt werden, die den Verbrauch an konventionell erzeugter Energie senkt und dabei Klima und Geldbeutel schont: die Geothermie.

Unsere Erde – Treibhaus oder Heizkraftwerk?

Für die Energieversorgung der Zukunft sind neue Konzepte erforderlich. Einerseits gehen die Vorräte der fossilen Energierohstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas ihrem Ende entgegen. Andererseits wird der Energiebedarf weltweit noch erheblich steigen. Erzeugung und Verbrauch von Energie aus Kohlenwasserstoffen gehen mit dem Ausstoß des schädlichen Klimagases CO₂ einher – wir schaffen uns das „Treibhaus Erde“. Mit der schleichenen Klimaveränderung kommt eine wachsende Zahl katastrophaler Ereignisse wie Dürren, Wirbelstürme oder siniflutartige Regenfälle auf uns zu.

Ein Ausweg: Wir nutzen das „Heizkraftwerk Erde“. Geothermie oder Erdwärme ist eine Klima schonende Energie, die uns die Erde zur Verfügung stellt. In unserem Planeten steckt ein nach menschlichen Maßstäben unerschöpflicher Vorrat an thermischer Energie, der bisher noch weitgehend ungenutzt ist.

Wir Menschen wirken Energiekrisen und der Klimaerwärmung entgegen, wenn wir die umweltfreundliche Energie unter unseren Füßen einsetzen. Mit den zur Verfügung stehenden Technologien ist dies schon heute in den meisten Teilen Nordrhein-Westfalens möglich.

Der Untergrund muss stimmen

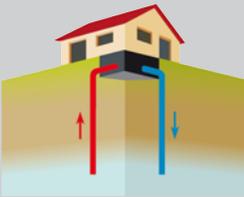
Die sichere Einrichtung einer effizient arbeitenden geothermischen Anlage setzt eine enge Zusammenarbeit zwischen Geowissenschaftlern, Verfahrenstechnikern und Ingenieuren voraus. Schon in der Planungsphase ist der permanente Informationsaustausch für den späteren Erfolg unabdingbar.

Der Geologische Dienst Nordrhein-Westfalen (GD NRW) erhebt die zur geothermischen Beurteilung erforderlichen geologischen Daten im Gelände, wertet sie aus, pflegt sie und hält sie in seinen Informationssystemen vor.

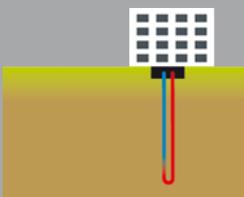
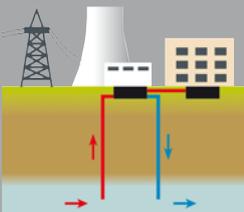
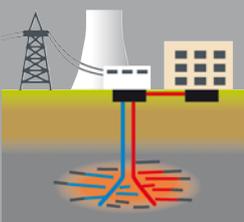
**Der Geologische Dienst NRW –
Ihr Ansprechpartner, wenn Sie
geothermische Energie in NRW
sicher nutzen wollen.**

Oberflächennahe Geothermie (bis 400 m Tiefe)

Erdwärmekollektor

Erdwärmesonde

Grundwasserbrunnen

Wärme- und Kältespeicherung

**Bergbau-
folgenutzung**
Tiefe Geothermie (ab 400 m Tiefe)

**tiefe Erd-
wärmesonde**

**hydrothermale
Nutzung**

**petrothermale
Nutzung
(EGS-Technik)**

horizontales, geschlossenes System, ca. 1 – 1,5 m Tiefe, Heizung und Warmwasserversorgung von Ein- und Zweifamilienhäusern, hoher Flächenbedarf, meist genehmigungsfrei

vertikales, geschlossenes System, meist 40 – 150 m Tiefe, Heizung und Warmwasserversorgung von Ein- und Zweifamilienhäusern, geringer Platzbedarf, fast überall realisierbar

offenes System mit zwei Brunnen, Heizung und Warmwasserversorgung von Ein- und Zweifamilienhäusern, hohe energetische Ergiebigkeit, je nach Grundwasserchemismus wartungsintensiv

Speicherung von Wärme und Kälte über Sonden oder Grundwasserbrunnen, zur Gebäudeklimatisierung, hohe Speichertemperaturen möglich

Nutzung von temperierten Grubenwässern als Nachnutzung von Bergbauaufschlüssen, Langzeitprognosen schwierig

vertikales, geschlossenes System zur Wärme- und Stromgewinnung in Tiefenbereichen von meist 1 000 – 3 000 m, fast überall realisierbar, begrenzte energetische Ergiebigkeit

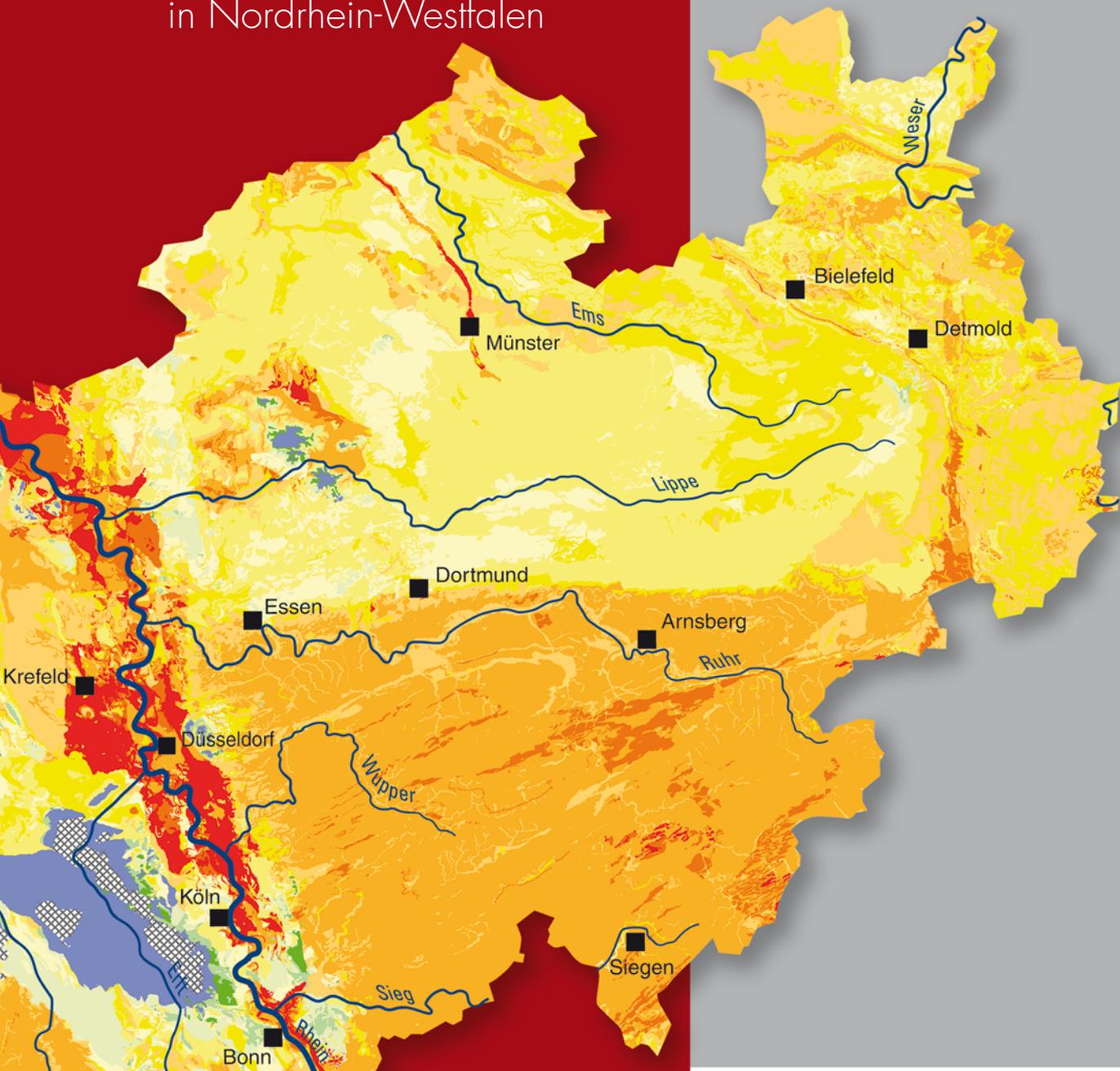
Nutzung temperierter Tiefenwässer zur Wärme- und Stromgewinnung, an ergiebige Grundwasserleiter gebunden

offenes System zur Wärme- und Stromgewinnung in Tiefenbereichen ab 3 000 m, hohe energetische Ergiebigkeit, hohe Investitionskosten



Geothermisches Potenzial

in Nordrhein-Westfalen



Geothermische Ergiebigkeit für den oberflächennahen Bereich



Aus gutem Grund

Geothermie

- ist unerschöpflich und Klima schonend.
- liefert Wärme, Kälte und auch Strom.
- ist ganzjährig verfügbar – im Sommer und Winter, bei Tag und bei Nacht.
- ist bei fachgerechter Ausführung unbedenklich für Boden und Grundwasser.
- ist nahezu überall gewinnbar.

Geothermische Energie

Ein Angebot unserer Erde

Geothermie oder Erdwärme ist die in der Erde gespeicherte Wärmeenergie. Dabei nimmt die Temperatur zum Erdinneren hin zu. Im Erdkern herrschen nach verschiedenen Schätzungen 4 800 – 7 700 °C. Vulkane und Geysire sind spektakuläre Belege für das heiße Innere der Erde. Die Wärmeenergie stammt zu ca. 30 % aus der Restwärme der Erdentstehung und zu ca. 70 % aus dem Zerfall radioaktiver Elemente. Diese Zerfallsprozesse werden noch Millionen Jahre lang thermische Energie erzeugen.

In den obersten 10 – 15 m des Untergrundes bestimmen atmosphärische Faktoren die Bodentemperatur: Sonneneinstrahlung, der Wärmekontakt zur Luft und versickerndes Regenwasser. Darunter, bis in rund 50 m unter der Oberfläche, herrschen über das Jahr gesehen konstant etwa 10 °C. Weiter zur Tiefe hin steigt die Temperatur durch den Einfluss des Wärmestroms aus dem Erdinneren im Mittel um 3 °C pro 100 m an. Aufgrund dieses geothermischen Tiefengradienten liegt die durchschnittliche Temperatur in 5 000 m Tiefe bei 160 °C.

Wie viel Erdwärme dem Untergrund entnommen werden kann, hängt von den geothermischen Eigenschaften der erschlossenen Gesteine (spezifische Wärmekapazität und Wärmeleitfähigkeit), von ihrer Wassersättigung sowie vom lokalen geothermischen Tiefengradienten ab.

Oberflächennahe oder tiefe Geothermie?

Unterschieden wird nach der Tiefe, aus welcher die Erdwärme dem Untergrund entnommen wird. Die Grenze liegt bei 400 m (VDI-Richtlinie 4640) und einer Temperatur von mehr als 20 °C. Die meisten tiefengeothermischen Anlagen nutzen erst Tiefen ab 1 000 m mit Temperaturen über 60 °C; bei niedrigeren Werten müssen Wärmepumpen eingesetzt werden, die das Temperaturniveau anheben.

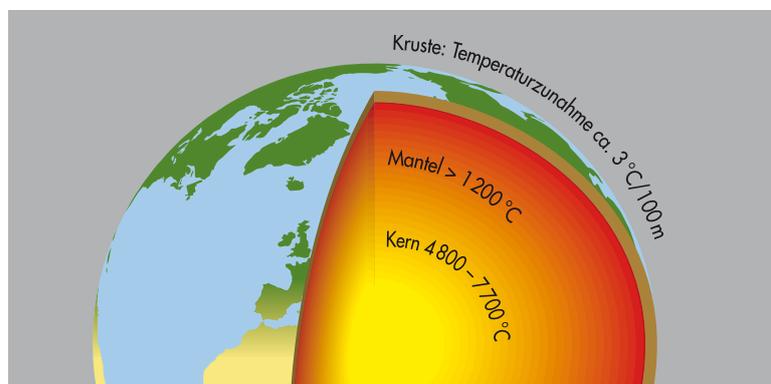
Einheizen mit oberflächennaher Geothermie

Schon die obersten 100 m sind für die Energiegewinnung geeignet, obwohl dort nur Temperaturen von maximal 12 °C herrschen – diese aber konstant, unabhängig von der Tages- und Jahreszeit. Mit Wärmepumpen lassen sich diese relativ niedrigen Temperaturen des Untergrundes auf die für Heizzwecke nötigen 35 – 55 °C erhöhen.

Oberflächennahe Erdwärme wird in Einzelanlagen zur Heizung und Warmwasserversorgung von Ein- und Zweifamilienhäusern genutzt. Mehrere gekoppelte Anlagen eignen sich zur Wärme- und Warmwasserversorgung größerer Gebäudekomplexe.

Kühlung von Gebäuden

Es geht aber auch andersherum. Mit einer Temperatur von etwa 10 °C liefert der Erdboden schon wenige Meter unter der Oberfläche die für die Kühlung von Gebäuden ausreichend niedrigen Temperaturen. Hierfür wird gerade im Sommer überschüssige thermische Energie aus einem Gebäude in den Untergrund eingeleitet, um die Raumtemperatur abzusenken.



Klimaanlage Boden

Eine ideale Kombination sind Anlagen, bei denen Gesteine oder Grundwasser als Wärme- und als Kältespeicher dienen. Der Einsatz thermischer Unterspeicher ist besonders da sinnvoll, wo neben einem Energiebedarf auch – zeitlich versetzt – ein Energieüberschuss wie industrielle Abwärme oder Solarwärme vorhanden ist. Wärmeenergie, die im Sommer zwecks Kühlung oder als Überschusswärme in den Untergrund eingetragen wird, lässt sich bis in den Winter speichern und dann als Heizwärme einsetzen. Der Energiegewinn liegt hier in der Möglichkeit, große Energiemengen durch die isolierenden Eigenschaften von Gestein und Grundwasser bis zu mehrere Monate lang zu speichern.

Hitze und Strom aus der Tiefe

Energie aus tiefen geothermischen Systemen kann aufgrund der dort herrschenden Temperatur direkt zur Wärmeversorgung größerer Gebäudekomplexe bis hin zur Stromerzeugung in Kraftwerken genutzt werden.

Während Hausbesitzer die oberflächennahe Erdwärme in NRW bereits vielerorts erfolgreich einsetzen, wird die Tiefengeothermie hier noch vergleichsweise wenig genutzt.

Es gibt eine große Bandbreite von Techniken zur Gewinnung tiefer Erdwärme. Sie unterscheiden sich erheblich in Effizienz, Installationskosten und Anforderungen an die geologischen Rahmenbedingungen.



Baustelle rund um eine tiefe Geothermiebohrung

Der Untergrund muss bekannt sein!

Niemand baut ein Haus, ohne vorher die Statik berechnen zu lassen. Ebenso wenig ist es ratsam, eine geothermische Anlage zu errichten, ohne vorher Informationen über den geologischen Untergrund einzuholen. Dies gilt gleichermaßen für die oberflächennahe wie für die tiefe Geothermie.

Mit der Tiefe steigt das Bohr- und Fündigkeitsrisiko und damit das finanzielle Risiko für den Investor. Insbesondere die Planung einer tiefengeothermischen Anlage erfordert daher immer eine spezifische Einzelfallanalyse. Alle relevanten Geodaten müssen ausgewertet werden, um die Erfolgsaussichten und eventuelle Risiken für das Projekt oder die Umwelt abschätzen zu können.

Welche geothermische Technik sinnvoll ist, entscheiden die Standortbedingungen und der individuelle Bedarf. Wie die geologischen Standortbedingungen in den verschiedenen Regionen von NRW einzuschätzen sind, weiß der Geologische Dienst NRW. Seine langjährige Erfahrung und sein Datenpool schaffen die Basis für sicheres Planen und effizientes Durchführen oberflächennaher und tiefengeothermischer Projekte.

Oberflächennahe Geothermie

Für jeden Standort die perfekte Lösung

Obwohl Erdwärme überall unter unseren Füßen vorhanden ist, bedarf es technischer Verfahren, um sie für uns als Energie nutzbar zu machen. Im Folgenden werden die gängigsten Techniken vorgestellt.

Der Spitzenreiter - Erdwärmesonden

Erdwärmesonden sind bei uns der häufigste Anlagentyp, weil sie aufgrund ihres geringen Platzbedarfs fast überall einsetzbar sind. Es handelt sich bei ihnen um geschlossene Kunststoffrohrsysteme, die in 40 bis 150 m tiefen Bohrlöchern installiert werden. In den Rohren zirkuliert meist ein Wasser-Sole-Gemisch. Dieses nimmt aus dem umgebenden Gestein thermische Energie auf und leitet sie an eine Wärmepumpe weiter. Dort wird die gewonnene Wärme auf das gewünschte Heiztemperaturniveau angehoben.

Die Gesamtlänge der Erdwärmesonden hängt neben den Eigenschaften des Untergrundes von der benötigten Wärmemenge ab. Es kann wirtschaftlicher sein, statt einer langen mehrere kürzere Sonden zu setzen. Die konkrete Anzahl und Bemessung der Sonden muss durch eine Fachfirma berechnet werden.

Wenn genügend Platz da ist - Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren arbeiten nach dem gleichen Prinzip wie Erdwärmesonden. Die Kollektoren werden horizontal im Boden in 1,0 – 1,5 m Tiefe verlegt. Die Wärme beziehen sie aus der eingestrahnten Sonnenwärme und über versickerndes Niederschlagswasser. Die genutzte Fläche muss – je nach Bodenverhältnissen – das 1,5- bis 2-Fache der zu beheizenden Fläche betragen.

Wenn genügend Grundwasser da ist - Grundwasserbrunnen

Wo ausreichend Grundwasser vorhanden ist, kann diesem direkt Energie entzogen werden. Hierfür werden in der Regel zwei Brunnen angelegt. Aus dem ersten wird Grundwasser mit einer Temperatur von 10 – 12 °C gefördert. Das Grundwasser selbst ist das Wärmeträgermedium. Eine Wärmepumpe nutzt die enthaltene Energie. Über den zweiten Brunnen wird das abgekühlte Wasser wieder zurückgeleitet. Allerdings muss das Grundwasser eine geeignete chemische Beschaffenheit haben, sonst werden Anlagenteile durch chemische Ausfällungen zugesetzt.

Die Erde als Thermoskanne - Wärmespeicherung im Untergrund

Eine Speicherung von Wärme oder Kälte im Untergrund kann über offene und geschlossene Systeme erfolgen. Möglich sind offene Speicher in Grundwasserleitern nach dem Förderbrunnen-Schluckbrunnen-Prinzip, eine Speicherung in alten Bergwerkstollen oder Kavernen sowie eine Speicherung mittels geschlossener Erdsonden.

Die Energiebilanz

Bei der Wärmeerzeugung mittels Erdwärmesonden und -kollektoren stammen bis zu 75 % der Energie aus dem Untergrund, bei Grundwasserbrunnen bis zu 80 % – umweltfreundlich und kostenlos. Die restliche, konventionell erzeugte Energie wird für den Betrieb der Wärmepumpen benötigt.

Tiefe Geothermie

Mehr Aufwand für mehr Energie

Nach der Kohle – Bergaufolgenutzung

Um Grubengebäude trocken zu halten, wird beim untertägigen Steinkohlenbergbau Wasser gehoben. Dieses hat Temperaturen von 20 – 50 °C und ist somit prinzipiell für Heizzwecke geeignet. Prognosen, wie sich Grubenwasserqualität und -quantität für die Zeit nach dem aktiven Bergbau entwickeln, sind allerdings schwierig.

Direkt einheizen – tiefe Erdwärmesonden

Tiefe Erdwärmesonden sind meist 1 000 – 3 000 m lang und erschließen ein Temperaturniveau bis ca. 80 °C. Sie sind daher für die direkte Wärmenutzung, nicht aber für die Stromerzeugung geeignet.

Tiefe Erdwärmesonden sind nahezu unbegrenzt einsetzbar. Es sind geschlossene Systeme, deren Effizienz von den geothermischen Eigenschaften des Untergrundes bestimmt wird. Das Fündigkeitsrisiko, aber auch die Effizienz sind um ein Vielfaches geringer als bei offenen Systemen.

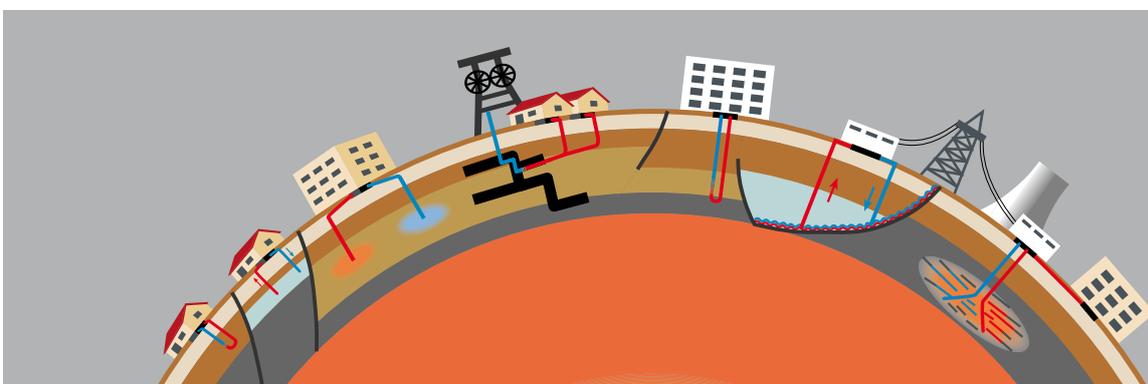
Hydrothermale Nutzung

Die hydrothermale Geothermie nutzt Heißwasservorkommen (40 bis weit über 100 °C) aus dem tieferen Untergrund. Diese werden durch mindestens zwei Bohrungen erschlossen. Über die erste Bohrung wird das heiße Wasser an die Erdoberfläche gepumpt. Dort wird ihm die Wärme entzogen, direkt genutzt oder verstromt. Das abgekühlte Wasser wird über die zweite Bohrung wieder in den Grundwasserleiter injiziert. Bei niedrigen Temperaturen wird das Wasser auch in Thermalbädern balneologisch genutzt.

Petrothermale Nutzung

Die EGS-Technik (Enhanced-Geothermal-System) ist ein offenes System in großen Tiefen zur Wärme- und Stromgewinnung. Sie wird in Projekten eingesetzt, die ein hohes Temperaturniveau voraussetzen und an Standorten, an denen nicht genug Grundwasser für den wirtschaftlichen Betrieb einer hydrothermalen Anlage vorhanden ist.

Unter hohem Druck wird Wasser mittels einer Bohrung in Festgesteinsformationen ab 3 000 m Tiefe und mit Temperaturen ab 100 °C verpresst. Dadurch bilden sich Risse und Spalten im Gestein. Bereits vorhandene Fugen werden aufgeweitet. In dieses Kluftsystem wird kaltes Wasser gepresst, das vom warmen Gestein erwärmt und dann über eine zweite Bohrung an die Oberfläche gepumpt wird. Dort produzieren in einem geothermischen Kraftwerk Turbinen über dem heißen Wasserdampf Strom. Der hohen energetischen Ergiebigkeit dieser Technik stehen hohe Investitionskosten gegenüber.



Energiereicher Untergrund

Der GD NRW hat die Daten

Am Beginn jeder geothermischen Anlage steht der Kundenwunsch. Der private Bauherr wünscht sich die Wärme- und Warmwasserversorgung seines Hauses, die Wohnungsgesellschaft plant die Wärmeversorgung einer ganzen Neubausiedlung und der Großinvestor will mit einem Geothermiekraftwerk Strom erzeugen.

Eckdaten der Planung

Auf Kundenseite sind

- die anwenderspezifischen Bedürfnisse,
- das Platzangebot und
- der Investitionsrahmen

die Eckdaten für die Planung einer geothermischen Anlage.

Welche Untergrunddaten braucht der Planer?

Um zu entscheiden, welche geothermische Nutzung an einem Standort möglich ist, müssen dem Planer folgende Parameter des Untergrundes bekannt sein:

- Aufbau, Mächtigkeit und Beschaffenheit von Boden und Gestein am Standort
- geothermische Kennwerte (z. B. spezifische Wärmekapazität, Wärmeleitfähigkeit von Boden und Gestein)
- Wassersättigung und Grundwasserstand
- Fließrichtung und -geschwindigkeit des Grundwassers
- Grundwasserchemismus (bei offenen Systemen)
- Temperaturniveau
- Regenerationsfähigkeit der Wärmequelle

Neben den natürlichen Standortbedingungen sind rechtliche Bestimmungen bei der Planung einer geothermischen Anlage zu beachten (s. S. 17).

Das bietet der GD NRW

Die Kenntnis des Untergrundes und seiner thermischen Eigenschaften sind Grundvoraussetzung für einen ökonomischen und ökologischen Anlagenbetrieb. Der Geologische Dienst NRW sammelt und pflegt die dazu notwendigen Untergrunddaten in digitaler und analoger Form. Seine Experten beraten Bürgerinnen und Bürger, Planer und Bohrunternehmen gleichermaßen wie Kommunen und Genehmigungsbehörden.

Der GD NRW kann alle Untergrunddaten innerhalb kurzer Zeit nach Kundenspezifikation bereitstellen und bietet folgende Dienstleistungen an:

- Standortbewertung für oberflächennahe und tiefengeothermische Nutzung
- Entwicklung von Monitoringkonzepten
- Beurteilung der Auswirkung einer Erdwärmennutzung auf den Untergrund
- geowissenschaftliche Daten zur Klärung von wasser- und bergrechtlichen Fragestellungen



Online-Standortcheck

Der 1. Schritt zur Nutzung oberflächennaher Geothermie

Beim Hausbau oder bei der Heizungsmodernisierung stellt sich irgendwann die Frage: „Gibt es eine Möglichkeit, Wärme zu erzeugen und gleichzeitig Umwelt und Geldbeutel zu schonen?“ Die Geothermie ist eine solche Alternative. Ob sie auf Ihrem Grundstück nutzbar ist, erfahren Sie schnell, kompetent und kostenlos durch den Online-Standortcheck auf den Internetseiten des Geologischen Dienstes NRW. Mit diesem Standortcheck bietet der GD NRW Vorabinformationen über das geothermische Potenzial für jeden Standort in Nordrhein-Westfalen.

Erdwärmesonden – die Standardlösung

Die Bewertung der geothermischen Ergiebigkeit für Erdwärmesonden bis 100 m Tiefe erfolgt nach der VDI-Richtlinie 4640. Sie bezieht sich auf Einzelanlagen bis zu einer Wärmepumpen-Heizleistung von 30 kW, die im Heizbetrieb, gegebenenfalls auch für die Warmwasser-Versorgung, eingesetzt werden.

Erdwärmekollektoren – im Boden gespeicherte Sonnenenergie nutzen!

An Standorten, an denen keine Erdwärmesonde installiert werden kann, muss nicht unbedingt auf Erdwärmennutzung verzichtet werden. Alternativ können Erdwärmekollektoren flach im Boden verlegt werden.

Auch hier hilft der Standortcheck weiter. Er bietet Auskunft darüber, ob ein Boden genug Energie aufnehmen und abgeben kann, um nach der VDI-Richtlinie 4640 für den Einsatz von Erdwärmekollektoren geeignet zu sein.



Im Boden verlegte Erdwärmekollektoren

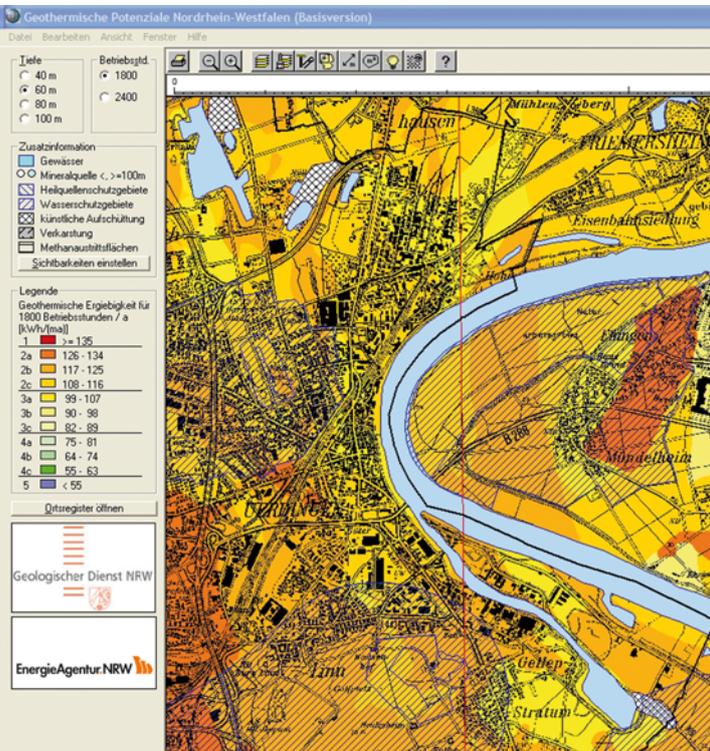
Schnell, kostenlos, unkompliziert – der Standortcheck

Mit seiner Hilfe können interessierte Grundstückseigentümer unter www.geothermie.nrw.de die generelle Realisierbarkeit einer Erdwärmesonden- oder -kollektorenanlage abfragen.

Der Standortcheck gibt einen ersten Überblick über die geologischen und bodenkundlichen Untergrundverhältnisse, Hinweise über Genehmigungsverfahren und erste Anhaltspunkte für die Kostenkalkulation. Zudem lässt sich feststellen, ob das Grundstück innerhalb eines Wasserschutzgebietes liegt, was eine geothermische Nutzung einschränken könnte.

Geothermische Potenzialkarte

Wenn Sie weiter planen wollen



Potenzialstudie „Geothermie in NRW“

Der Geologische Dienst NRW erarbeitete im Auftrag der EnergieAgentur.NRW eine landesweite geothermische Potenzialstudie. In dieser wurden die Gesteine bis in 100 m Tiefe unter geothermischen Gesichtspunkten bewertet.

CD-ROM „Geothermie“

Die Ergebnisse der Potenzialstudie wurden in der CD-ROM „Geothermie – Daten zum oberflächennahen geothermischen Potenzial für die Planung von Erdwärmesondenanlagen“ in einer Basisversion und einer Professional-Version der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Die Daten der Potenzialkarte, die die Basisversion der CD-ROM beinhaltet, liefern alle notwendigen Angaben, die Bauherren benötigen, um sich für eine Erdwärmesondenanlage zu entscheiden. Folgende Fragen lassen sich damit für jedes Grundstück in NRW beantworten:

- Wie hoch ist die spezifische geothermische Ergiebigkeit?
- Welche Sondenlänge ist für eine geothermische Nutzung optimal?
- Liegt ein Grundstück in einem Wasserschutzgebiet?
- Gibt es verkarstungsfähige Gesteine, in denen unterirdische Hohlräume zu Komplikationen führen können?

Weitere Informationen sind für Anlagenplaner, Architekten, Ingenieurbüros, Planungs- und Genehmigungsbehörden wichtig und in der Professional-Version der CD-ROM enthalten:

- Standard-Schichtenverzeichnis für jede ausgewiesene Fläche mit allen geologischen und hydrogeologischen Daten wie Ausbildung und durchschnittliche Mächtigkeit der Gesteinsschichten, stratigrafische Angaben, hydrogeologische Klassifikation und mittlerer Grundwasserstand (bei Lockergestein)
- geothermische Ergiebigkeit für Sondenlängen von 40, 60, 80 und 100 m

Mit diesen Daten lassen sich Erdwärmesondenanlagen planen. Der Fachmann kann z. B. berechnen, ob eine lange oder mehrere kurze Sonden wirtschaftlich günstiger sind.

In Zukunft sollen die Daten der CD-ROM online angeboten werden.

Standortsspezifische Stellungnahme

Auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten

Für die konkrete Planung einer Erdwärmanlage bietet der Geologische Dienst NRW Bauherren, Wohnungsbaugesellschaften und Bohrfirmen kostenpflichtige Stellungnahmen an. Auf seinen Internetseiten www.gd.nrw.de werden unter dem Stichwort „Stellungnahme zum geothermischen Potenzial“ umfassende Informationen zum Leistungsumfang aufgeführt.

Individuell für Sie erstellt

Die Stellungnahme umfasst eine individuelle und grundstücksbezogene Auswertung aller verfügbaren Daten durch Geothermie-Experten des GD NRW.

Sie enthält Angaben zu den wichtigen geothermischen Kennwerten für die Dimensionierung von Erdwärmesonden für 40, 60, 80 und 100 m Länge – ermittelt nach der VDI-Richtlinie 4640 für Anlagen bis 30 kW.

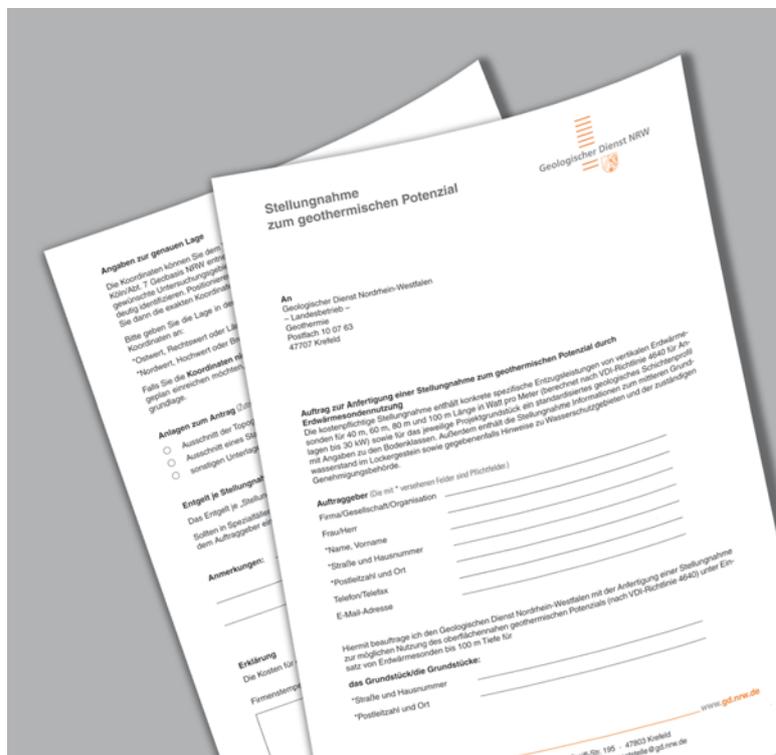
Ein standardisiertes geologisches Schichtenprofil gibt Auskunft über den Untergrund bis in eine Tiefe von 100 m. Daraus ergeben sich auch Aufbau und Mächtigkeit möglicherweise vorhandener Grundwasserstockwerke. Sofern verfügbar, werden Angaben zum mittleren Grundwasserstand (im Lockergestein) sowie zu Grundwasserfließrichtung und -chemismus gemacht. Außerdem wird die zuständige Genehmigungsbehörde genannt.

Stellungnahmen können auch online in Auftrag gegeben werden.

Der GD NRW hat den Überblick!

Für die kostenpflichtige Stellungnahme werden standardmäßig über die Daten der geothermischen Potenzialkarte hinaus die vorhandenen geologischen, hydrogeologischen und ingenieurgeologischen Karten, die Informationssysteme sowie die Bohrungsdaten aus dem Archiv des GD NRW ausgewertet.

Auf Grundlage dieser umfangreichen Datenbasis können Fachbetriebe die wirtschaftlichste Technik und Dimensionierung einer geothermischen Anlage ermitteln sowie die Investitionskosten belastbar abschätzen.



Tiefengeothermie im Ruhrgebiet

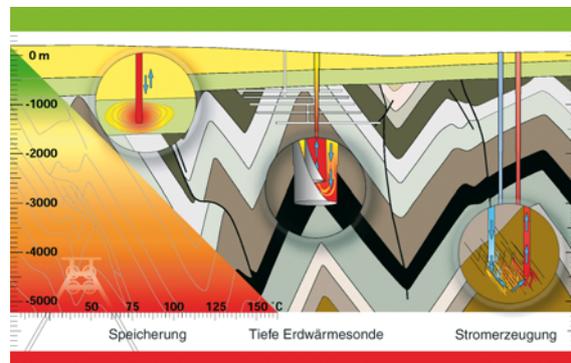
Energie nach der Kohle

Das Ruhrgebiet, als hoch industrialisierter Ballungsraum im Strukturwandel, ist in besonderem Maße auf eine sichere und umweltfreundliche Energieversorgung angewiesen. Dabei wird auch die Tiefengeothermie eine grundlegende Rolle spielen. Voraussetzung für ihren verstärkten Einsatz ist die Kenntnis der Gesteine und der Temperaturen im tiefen Untergrund.

Der Geologische Dienst NRW hat deshalb die für tiefengeothermische Vorhaben relevante Datenbasis erarbeitet. Das so entstandene Informationssystem erhöht die Realisierungschancen tiefengeothermischer Anlagen zur Wärme- und Stromproduktion im Ruhrgebiet.

Dreidimensional in die Tiefe schauen

Für die mit EU-Mitteln geförderte Studie erstellte der GD NRW ein dreidimensionales geologisches Modell vom Ruhrgebiet. Dabei wurden bis in eine Tiefe von 5000 m die zu erwartenden Temperaturen unter Berücksichtigung der für die Region typischen Gesteinsparameter flächendeckend interpoliert. Danach lassen sich im Ruhrgebiet Bereiche ermitteln, in denen in 5000 m Tiefe 175 °C erreicht werden können.



Was ist im Ruhrgebiet möglich?

Der GD NRW hat aus den Daten Beratungskonzepte für künftige Großprojekte erstellt:

- größere Erdwärmesondenfelder bis in Tiefen von 200 m
- einzelne Erdwärmesonden bis in Tiefen von 3000 m
- thermische Untergrundspeicher
- Wärme- und Stromerzeugung durch Nutzung der Erdwärme bis in Tiefen von 5000 m

Adressaten der Potenzialstudie

sind zukunftsorientierte Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie Kommunen. Ihnen werden geothermische Möglichkeiten präsentiert, die ihnen Standortvorteile wie eine sichere, importunabhängige Energieversorgung und kalkulierbare Energiekosten langfristig sichern.

Die Region Ruhrgebiet profitiert durch die Erschließung innovativer Kompetenzfelder auf einem Wachstumsmarkt, durch einen geringeren CO₂-Ausstoß und durch den Imagewandel von der „schwarzen“ zur „grünen“ Region.

Sicherheit geht vor

Wenn Erdwärmenutzung mit Risiken verbunden ist

Ob vom Bau oder Betrieb einer geothermischen Anlage Gefahren ausgehen können oder ob die Funktion einer Anlage durch geologische Gegebenheiten beeinträchtigt werden kann, hängt wesentlich von der ordnungsgemäßen technischen Durchführung der Bohrungen ab. Um diese zu gewährleisten, muss der Untergrund bekannt sein.

Grundwasserschutz hat Priorität

Erdwärmenutzung ist fast immer ein Eingriff in das sensible Grundwassersystem, aus dem in NRW ein Großteil unseres Trinkwassers gewonnen wird. Deshalb ist vor dem Bau einer geothermischen Anlage bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen. Dafür wird geprüft, ob vom Bau oder Betrieb einer geothermischen Anlage Gefahren für das Grundwasser ausgehen können.

Viele Genehmigungsanträge werden dem Geologischen Dienst NRW von den Unteren Wasserbehörden zur Stellungnahme vorgelegt. Denn gerade das unabhängige Darstellen von konkurrierenden Nutzungsinteressen – wie es der GD NRW als neutrale staatliche Einrichtung gewährleistet – ist enorm wichtig.

Rot, Gelb, Grün - die „Ampelkarte“

Ein wichtiges Hilfsmittel bei der Beurteilung eines Standortes für eine geothermische Anlage ist die „Karte zur Standortbewertung zum Einbau und Betrieb von Erdwärmesonden“, auch „Ampelkarte“ genannt. Diese Karte im Maßstab 1 : 50 000 wurde vom GD NRW auf Initiative der EnergieAgentur.NRW für den internen Behördengebrauch erstellt. In den Farben Rot, Gelb, Grün werden landesweit die Standorte für Geothermieanlagen aus geowissenschaftlicher Sicht beurteilt.

Rot sind die Zonen I und II von Wasserschutzgebieten für Trinkwassergewinnungsanlagen sowie Heilquellschutzgebiete. Hier sind in der Regel keine Erdwärmelanagen erlaubt.

Gelb sind Bereiche, in denen eine Erdwärmenutzung nur bedingt zulässig ist. Dies sind die Zone IIIA/B von Wasserschutzgebieten sowie hydrogeologisch sensible Gebiete z. B. mit sehr gut durchlässigen Grundwasserleitern, eventuell mit Verkarstung und Subrosion. Hier ist ein erhöhter Beratungsbedarf vorhanden, der der Sicherung des Schutzgutes Grundwasser für uns alle, aber auch für spätere Generationen, zugute kommt. Die zuständige Untere Wasserbehörde entscheidet über die Genehmigungsfähigkeit einer Anlage.

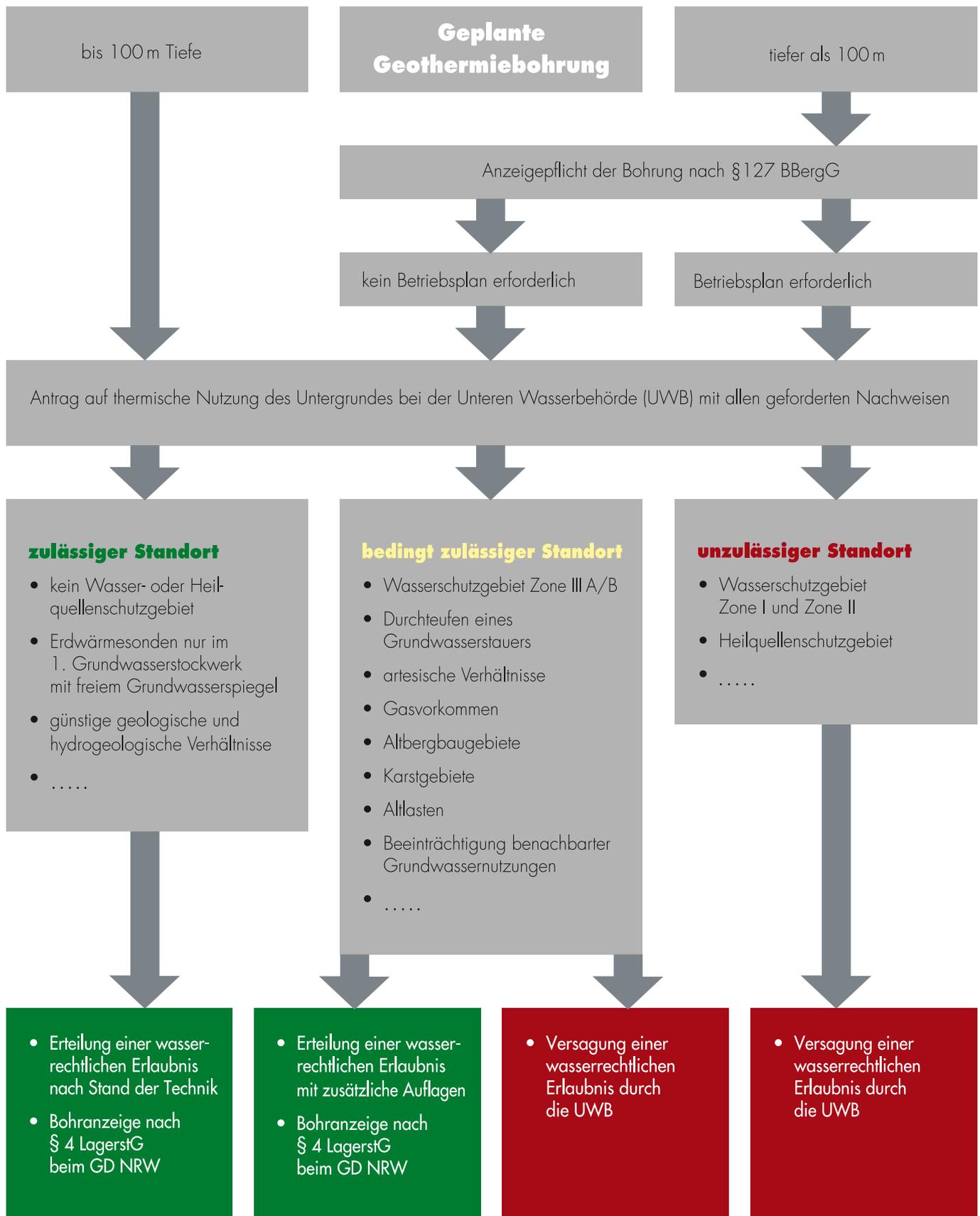
Grün sind Flächen, bei denen eine Anlage aus geowissenschaftlicher Sicht als unkritisch betrachtet wird. Voraussetzung hierfür sind der Bau und der Betrieb der Anlage nach dem Stand der Technik, beschrieben in den einschlägigen Regelwerken. Über die Genehmigungsfähigkeit entscheidet die zuständige Untere Wasserbehörde.

Einbruchkrater an einer havarierten Geothermiebohrung – hier wurde ohne ausreichende Kenntnis des Untergrundes gebohrt



Oberflächennahe Geothermie

Was Sie beim Planen beachten müssen



Gesetze und Paragraphen

Damit alles mit rechten Dingen zugeht

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und das Landeswassergesetz (LWG NRW), das Bundesberggesetz (BBergG) und das Lagerstättengesetz (LagerstG) sind die wichtigsten rechtlichen Grundlagen, die bei Errichtung und Betrieb einer Erdwärmeanlage zu beachten sind.

Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und Landeswassergesetz NRW (LWG NRW)

Erdwärmegewinnung beinhaltet in den meisten Fällen einen Eingriff in das Schutzgut „Grundwasser“. Zu dessen Schutz sieht das Gesetz für Anlagen zur Erdwärmenutzung, die das Grundwasser beeinflussen könnten, eine Genehmigungspflicht vor. Gewässerbenutzungen bedürfen nach § 2 WHG einer wasserrechtlichen Erlaubnis, die die zuständige Untere Wasserbehörde erteilt. In einem wasserrechtlichen Verfahren wird geklärt, inwieweit Bau und Betrieb einer Anlage zur Erdwärmenutzung – ggf. durch behördliche Auflagen und Bedingungen – im Einklang mit dem Schutz des Grundwassers stehen.

In NRW besteht die Möglichkeit, Erdwärmepumpen im vereinfachten Verfahren nach § 44 LWG NRW zu genehmigen. Danach gilt für geothermische Anlagen bis einschließlich 50 kW außerhalb von nicht unkritisch zu bewertenden Gebieten, z. B. Wasserschutzgebieten, die Erlaubnis für 25 Jahre als erteilt, wenn die zuständige Behörde den Antrag nicht binnen drei Monaten nach Eingang ablehnt. Dem Antrag sind Bescheinigungen eines qualifizierten Unternehmens über die Auswirkungen der Benutzung sowie über die ordnungsgemäße Errichtung der ihr dienenden Anlagen beizufügen.

Bundesberggesetz (BBergG)

Nach § 3 BBergG gilt Erdwärme als bergfreier Bodenschatz, d. h. das Eigentum an einem Grundstück erstreckt sich nicht auf die Erdwärme. Wer bergfreie Bodenschätze aufsuchen will, bedarf der Erlaubnis nach § 7 BBergG, wer sie gewinnen will, bedarf der Bewilligung nach § 8 BBergG oder des Bergwerkeigentums. Die Anträge zur Aufsuchung und Gewinnung sind bei der zuständigen Bergbehörde einzureichen.

Wird die Erdwärme grundstücksbezogen genutzt, so liegt keine bergrechtliche Gewinnung nach § 4 BBergG vor. Diese Ausnahme vom Verfahren ist bei der Gewinnung oberflächennaher Geothermie der Regelfall und gilt grundsätzlich ohne weitere Prüfung, wenn die Erdwärmeentnahme keine signifikante Auswirkung auf benachbarte Grundstücke hat. Dies ist bei EntnahmehLeistungen von unter 30 kW und ausreichendem Abstand zu benachbarten Grundstücken der Fall.

Unabhängig hiervon sind alle Bohrungen, die tiefer als 100 m sind, nach § 127 BBergG mindestens zwei Wochen vor Bohrbeginn der zuständigen Bergbehörde anzuzeigen. Daraufhin entscheidet diese, ob für die Bohrung ein Betriebsplan nach § 51 ff BBergG erforderlich ist. Ist dies nicht der Fall, bestätigt die Bergbehörde lediglich die Bohrungsanzeige.

Lagerstättengesetz (LagerstG)

Alle maschinengetriebenen Bohrungen müssen nach § 4 LagerstG zwei Wochen vor Bohrbeginn beim Geologischen Dienst des jeweiligen Bundeslandes (hier der GD NRW) angezeigt werden. Sofern es der GD NRW verlangt, müssen die Schichtenverzeichnisse nach Abschluss der Bohrarbeiten vorgelegt werden. Zweck dieser Vorschrift: Die Geologischen Dienste erhalten neue Erkenntnisse und können Karten und Informationssysteme über den Aufbau des Untergrundes ständig aktualisieren. Die Bohrungsergebnisse werden nur mit Einverständnis des Bohrungseigentümers an Dritte weitergegeben.

Wir helfen Ihnen weiter

Produkte und Dienstleistungen zum Thema „Geothermie“

Der Geologische Dienst NRW pflegt umfangreiche Datensammlungen und Informationssysteme mit allen untergrundrelevanten Parametern wie Böden, Gesteinen, Grundwasser, Georisiken und vieles mehr. Abgeleitet aus diesen Daten bietet der GD NRW Bürgerinnen und Bürgern, Planern, Bohrunternehmen, Kommunen und Genehmigungsbehörden kundenspezifische Produkte und Dienstleistungen auch zum Thema Geothermie an.

Informationssysteme, Internetportale

- Informationssystem „Karte des geothermischen Potenzials“, 1 : 50 000 für NRW und 1 : 100 000 für das Ruhrgebiet [IS Geothermische Karte]
- CD-ROM „Geothermie – Daten zum oberflächennahen geothermischen Potenzial für die Planung von Erdwärmesondenanlagen“
- Portal „Geothermie in NRW – Standortcheck“ [www.geothermie.nrw.de]
Hier kann kostenlos ein grundstücksbezogener Standortcheck zum geothermischen Potenzial abgefragt werden.
- Portal „Bohrungen in NRW“ [www.bohrungen.nrw.de]
Bohrungen zur Erforschung des geologischen Untergrundes sind ein wichtiger Kostenfaktor bei der Planung und Realisierung einer geothermischen Anlage. Hier finden Sie kostenfrei Kopfdaten von derzeit mehr als 270 000 Bohrungen. Die konkreten Daten von Bohrungen ohne Eigentümergehalt können analog oder digital erworben werden.

Beratung und Gutachten

Erfahrene Geowissenschaftler des GD NRW beraten umfassend und unabhängig bei allen Fragen zur Geothermie. Der GD NRW bietet an:

- standortspezifische Stellungnahmen
- Erstellung geothermischer Standortstudien
- Entwicklung von Monitoringkonzepten
- Bewertung von konkurrierenden Nutzungsinteressen
- Unterstützung bei wasserrechtlichen und bergrechtlichen Fragestellungen aus geowissenschaftlicher Sicht
- hydrogeologische Stellungnahmen für die geothermische Nutzung des Grundwassers (s. Stichwort „Hydrogeologische Stellungnahme“ auf den Internetseiten des GD NRW)



Projekte

- Potenzialstudie „Oberflächennahe Geothermie in NRW“
- Potenzialstudie „Tiefengeothermie im Ruhrgebiet“

Grundlagendaten (Auswahl)

Bei speziellen, themenübergreifenden Fragestellungen bieten die Grundlagendaten des GD NRW dem Fachmann eine solide, belastbare Datenbasis.

- Informationssystem Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000 und 1 : 100 000 [IS GK 50 u. IS GK 100]
- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000 und 1 : 100 000, mit Erläuterungen [GK 25 u. GK 100]
- Informationssystem Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000 und 1 : 100 000 [IS HK 50 u. IS HK 100]
- Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000 [HK 50]
- Informationssystem Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 5 000 und 1 : 50 000 [IS BK 5 u. IS BK 50]
- Bodenkarten von Nordrhein-Westfalen 1 : 5 000 und 1 : 50 000 [BK 5 u. BK 50]

Informationen zur Geothermie erhalten Sie auch bei der



Sie haben Fragen oder möchten beraten werden:

Kontakt

Tel.: +49 (0)2151 897-0 (Zentrale)

Fax: +49 (0)2151 897-505

E-Mail: geothermie@gd.nrw.de

Geoinfo

Tel.: +49 (0)2151 897-555

Fax: +49 (0)2151 897-505

E-Mail: geoinfo@gd.nrw.de

Geoshop

Tel.: +49 (0)2151 897-210

+49 (0)2151 897-212

Fax: +49 (0)2151 897-428

Öffnungszeiten: montags bis freitags

09:00 – 12:00 Uhr

13:30 – 15:00 Uhr

E-Mail: geoshop@gd.nrw.de

Webshop

www.gd.nrw.de/g_start.php

**Der Geologische Dienst NRW –
Ihr Ansprechpartner, wenn Sie
geothermische Energie in NRW
sicher nutzen wollen.**

Bildnachweis

Seite 11: Hauteq GmbH, Bedburg-Hau

Alle Rechte vorbehalten

© 2011 Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb, Krefeld

Druck: JVA Willich 1, Willich

Der Untergrund von NRW ist unsere Stärke!

- Geologie
- Rohstoffe
- Boden
- Grundwasser
- Baugrund
- Geothermie
- Untergrundgefahren
- Erdbeben
- Geotope

Wenn Sie zu diesen Themen verlässliche Daten, Karten, Gutachten oder andere Informationen benötigen, dann ist der Geologische Dienst Nordrhein-Westfalen Ihr kompetenter Ansprechpartner.

Unsere Experten erheben alle wichtigen Informationen über den Untergrund landesweit nach einheitlichen Verfahren. Sie werten die Daten aus und stellen sie in modernen, fortlaufend aktualisierten Fachinformationssystemen zur Lösung unterschiedlichster Fragestellungen bereit.

Ob für Planungsämter, Genehmigungsbehörden, Ingenieurbüros, Gewerbe und Industrie, Forschungseinrichtungen, Schulen, Umweltverbände oder Bürgerinnen und Bürger – unsere Produkte sind kundenorientiert und praxisbezogen.

Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb

Postfach 10 07 63 · D-47707 Krefeld

De-Greiff-Straße 195 · D-47803 Krefeld

Tel.: +49 (0)2151 897-0

Fax: +49 (0)2151 897-505

Internet: www.gd.nrw.de

E-Mail: poststelle@gd.nrw.de