



Marktanalyse tiefe Geothermie

1. Aktuelle Marktsituation

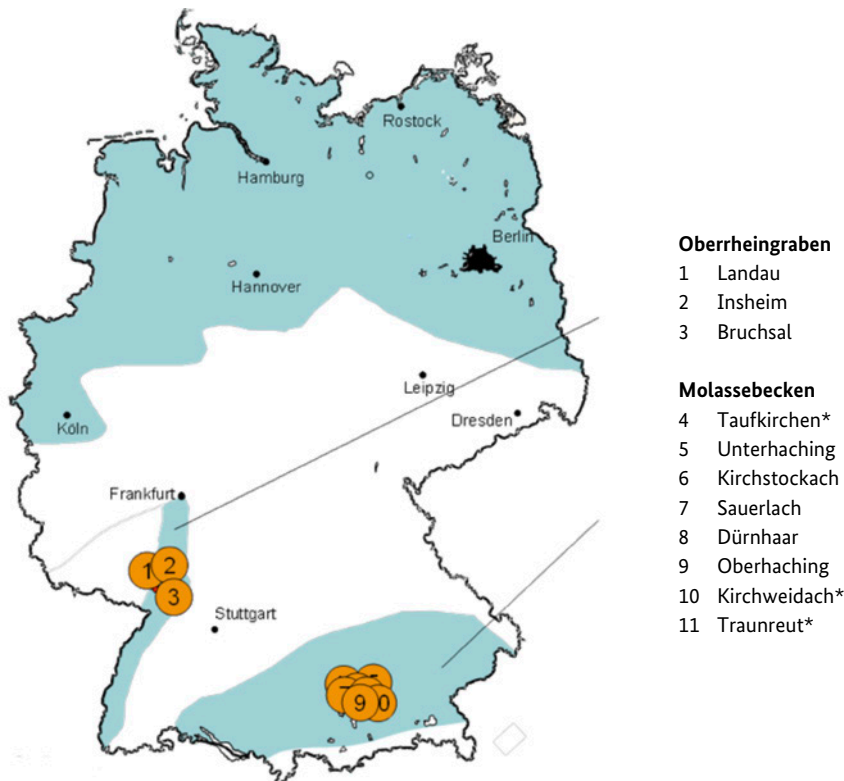
In Deutschland sind insgesamt 8 Geothermiekraftwerke, in der Regel zur Strom- und Wärmeerzeugung, mit rund 36 Megawatt (MW) elektrischer Leistung installiert. Dauerhaft davon in Betrieb sind derzeit rund 17 MW. Die Stromerzeugung beträgt etwa 0,1 Terawattstunden und ist damit noch vernachlässigbar. Die durchschnittlich installierte Leistung eines Kraftwerks beträgt 4,5 MW.

Im Jahr 2014 wurde nur ein neues Kraftwerk in Betrieb genommen. Die folgende Grafik gibt einen Überblick über die Verteilung der Anlagen im süddeutschen Raum.

Zusätzlich dazu sind in Deutschland zusammengenommen ca. 10 Geothermieprojekte mit dem Ziel einer Strom- bzw. kombinierten Strom- und Wärmebereitstellung im Bau. Treten keine unvorhergesehenen Komplikationen auf, so ist bei rund drei Projekten zu erwarten, dass diese in den nächsten ein bis drei Jahren ans Netz gehen werden. Die Mehrzahl der Anlagen wird dabei in Bayern (d.h. im Molassebecken) errichtet.

In den vergangenen Jahren gab es in einigen Projekten auch eine Reihe von Rückschlägen. So wurden einige Projektaktivitäten im vergangenen Jahr wieder eingestellt; beispielsweise ist insbesondere in Norddeutschland die

Grafik 1: Verteilung der im Bau oder Betrieb befindlichen Geothermieanlagen zur Stromerzeugung in Deutschland und der geothermischen Ressource



*im Bau, Stand Januar 2015
Quelle: GFZ

Realisierung einiger Projekte aktuell gefährdet. Andere Kraftwerke mussten kleiner dimensioniert werden als vorher geplant.

2. Entwicklung der EEG-Vergütung und Kostendegression

Die Förderung im EEG beträgt 25,2 Cent pro Kilowattstunde. Es wird nicht nach Anlagengrößen differenziert. Aufgrund des derzeit sehr geringen Zubaus ist das Kostensenkungspotenzial der Technologie schwer zu bestimmen. Ab 2018 ist eine Degression von 5 % pro Jahr vorgesehen. Die Betreiber von neuen Geothermiekraftwerken sind aufgrund der Größe der Anlagen verpflichtet, den geothermischen Strom direkt zu vermarkten.

3. Künftige Ausbaupotenziale

Nutzbare Lagerstätten für die tiefe Geothermie in Deutschland sind Heißwasseraquifere, Störungszonen und kristalline Gesteine. Als Heißwasseraquifere werden permeable Gesteinsschichten bezeichnet, deren Hohlräume mit Wasser gefüllt sind. Entweder handelt es sich hierbei um poröse und/oder um stark geklüftete Sedimentgesteine. Die für eine Stromerzeugung in Deutschland potenziell nutzbaren Heißwasseraquifere befinden sich im norddeutschen Becken, im Oberrheingraben und im süddeutschen Molassebecken. Als Störungen werden Bruchzonen oder Bruchflächen im tiefen Untergrund bezeichnet. Sie können in Sedimentgestein wie auch in kristallinem Gestein vorkommen. Bei Kristallingesteinen handelt es sich in der Regel um Granit oder um Gneise. Zwar bilden diese kristallinen Gesteine im Untergrund oft massige Gesteinskörper mit einer Größe bis zu mehreren Kilometern, doch besitzen die entsprechenden Gebirge oft eine sehr geringe Porosität; damit ist wenig natürlich vorhandenes Wasser im Gestein vorhanden. Geothermieprojekte in überwiegend kristallinen Gesteinen (sog. petrothermale Projekte) befinden sich noch im Forschungsstadium, ein im Rahmen des EEG wirtschaftliches Projekt konnte bisher noch nicht realisiert werden. Das geothermische technische Stromerzeugungspotenzial wird, wenn auch kombiniert Wärme bereitgestellt wird, auf rund 15 bis 132 TWh/a geschätzt. Dieses Potenzial ist derzeit allerdings nur zu sehr hohen Kosten erschließbar.

4. Planungs- und Realisierungszeiträume

Die Planungs- und Realisierungszeiträume für geothermische Anlagen sind komplex. Geothermieprojekte haben die planungsrechtliche Besonderheit, dass mehrere Behörden für das Projekt zuständig sind. Zentrale Gesetze sind – neben anderen – das Bundesberggesetz, das Wasserhaushaltsgesetz sowie bauplanungs- und bauordnungsrechtliche Regelungen.

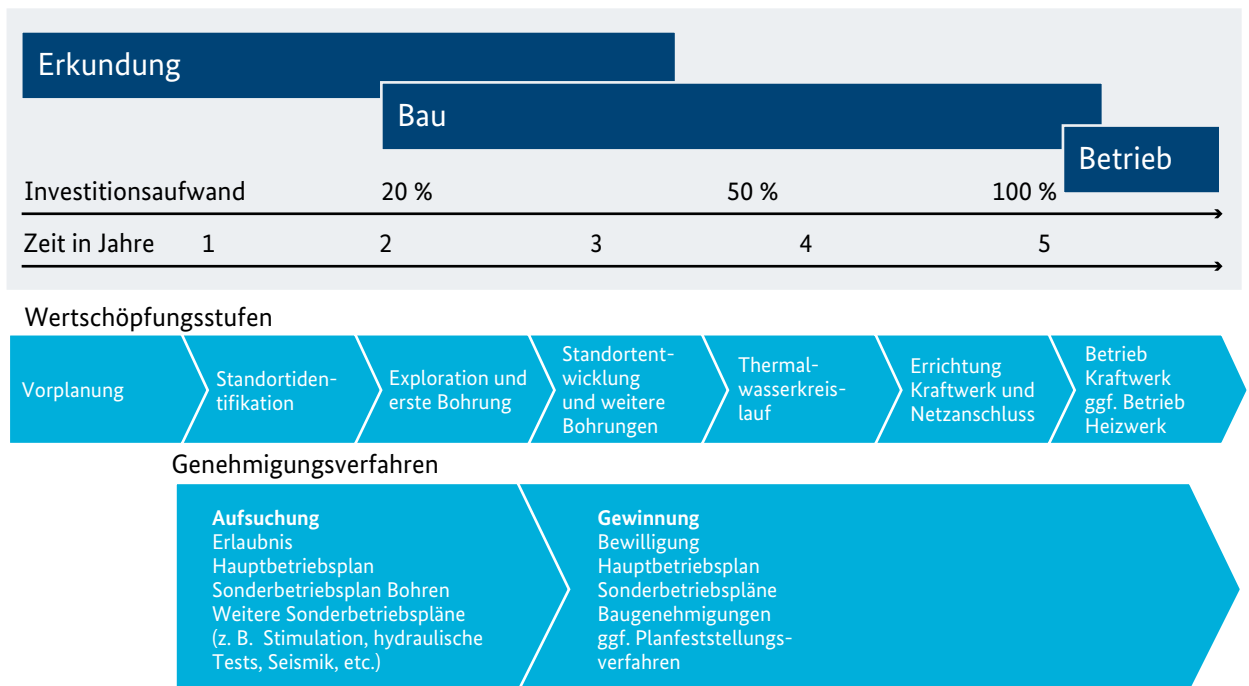
Das Genehmigungsverfahren kann mehrere Jahre dauern und umfasst im Wesentlichen zwei Stufen. Die erste Stufe ist dabei die Erlaubnis (das Recht zur Aufsuchung, die „Exploration“), die zweite Stufe die Bewilligung (das Recht zur Gewinnung des Bodenschatzes). Im Regelfall umfassen beide Stufen mindestens zwei Arten von bergrechtlicher Zulassung, so dass von der Aufsuchung bis zum Beginn der Gewinnung folgende vier bergrechtliche Zulassungen notwendig sind:

- Aufsuchungserlaubnis (§ 7 BBergG),
- Aufsuchungsbetriebsplan (Hauptbetriebsplan Aufsuchung, § 52 ff. BBergG),
- Gewinnungsbewilligung (§ 8, 9 BBergG) sowie
- Gewinnungsbetriebsplan (§ 52 ff. BBergG).

Jede der oben genannten vier bergrechtlichen Zulassungen kann sich erfahrungsgemäß über sechs bis zwölf Monate erstrecken, so dass für jede der beiden Genehmigungsstufen (1. Stufe: Aufsuchung, 2. Stufe: Gewinnung) mit jeweils ein bis zwei Jahren gerechnet werden muss. Beteiligungsverfahren (zum Nachweis, dass andere öffentliche Interessen dem Geothermievorhaben nicht entgegenstehen) sowie andere behördliche Maßnahmen oder Entscheidungen können die genannten Zeiträume verlängern.

Die folgende Grafik gibt einen Überblick über die erforderlichen Schritte im Genehmigungsverfahren und eine Abschätzung zum Investitionsaufwand.

Grafik 2: Überblick über das Planungs- und Genehmigungsverfahren von Geothermieranlagen zur Stromerzeugung und den Investitionsaufwand



Quelle: Forschungsvorhaben TU HH

5. Wettbewerbssituation im Markt

Die Technologievielfalt im Bereich der Geothermie ist nicht sehr groß, allerdings existieren kaum einheitliche Standards, so dass jedes Projekt einzeln komplex projektiert werden muss. Es gibt keine Projektkontinuität, d. h. immer neue Projektplaner entwickeln einzelne Projekte. Der Erfahrungszuwachs ist daher erschwert. Dabei besteht eine sehr hohe Kapitalintensität in der Anfangsphase (Bohrung). Eine Projektfinanzierung ist derzeit nicht möglich, so dass die Anfangsinvestitionen über teures Eigen- bzw. Risikokapital finanziert werden müssen. Die Ressource ist aufgrund ihrer Standortabhängigkeit zusätzlich begrenzt und aufgrund der Geologie mit sehr hohen Risiken behaftet. Zusätzlich kommen erschwerend die langen Projektentwicklungszeiten mit 5 bis 7 Jahren hinzu. Der Wettbewerb kann aufgrund dieser Faktoren als sehr eingeschränkt bewertet werden.

6. Zusammenfassung

Es sind erst wenige Anlagen zur geothermischen Stromerzeugung in Deutschland in Betrieb. Die Strom- und Wärmebereitstellung aus tiefer Geothermie ist in der Regel aufgrund der geologischen Gegebenheiten in Deutschland und der zum Teil geringen Erfahrung zur energetischen Nutzung des tiefen Untergrundes noch immer mit hohen Risiken behaftet und technisch sehr

anspruchsvoll. Dies hat oft einen erhöhten Investitionsbedarf zur Folge. Das Kostensenkungspotenzial ist derzeit aufgrund der wenigen Anlagen schwer zu ermitteln.

Die Realisierung von Geothermieranlagen ist mit hohen Risiken behaftet (Fündigkeitsrisiko, technische Risiken). Darüber hinaus sind die Anlagen durch sehr lange Projektentwicklungszeiten von bis zu sieben Jahren gekennzeichnet. Dabei liegt der mit Abstand höchste Kapitalbedarf für die Bohrung in einer frühen Projektphase. Auf Grund der geringen Anzahl der bisher in Deutschland realisierten Geothermieranlagen und der langen Realisierungszeiträume ist es für Industrieunternehmen bzw. Herstellern von Einzelkomponenten und Energieversorger nicht ausreichend lukrativ, Ressourcen und finanzielle Mittel in die Entwicklung innovativer Technologien und Verbesserungen für geothermische Anlagen zu investieren; insbesondere Energieversorger sind nur mit Ausnahmen im Bereich der geothermischen Strom- und Wärmebereitstellung aktiv.

Ausgehend davon konnte sich bisher kein Wettbewerb und kein stabiler Markt für geothermisch erzeugten Strom bzw. erzeugte Wärme entwickeln.

Quelle für Daten und Grafiken: Forschungsvorhaben zum EEG-Erfahrungsbericht, Vorhaben IIb: Stromerzeugung aus Geothermie, Technische Universität Hamburg-Harburg (TU HH), Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ)