

## **Themenbereich Bohrung**

### **3.1 Wie funktioniert der Bohrprozess?**

Nach der Festlegung eines Bohrplatzes erfolgt der Aufbau eines Bohrturmes, der nach der Bohrung, die wenige Monate dauert, wieder abgebaut wird. Das Bohren wird abschnittsweise durchgeführt. Die Anzahl der Abschnitte hängt von der Geologie ab. Mit jedem neuen Abschnitt wird der Durchmesser der Bohrung verringert. Auf diese Weise erfolgt ein teleskopartiger Ausbau bis zur gewünschten Tiefe. Typischerweise fängt man an der Erdoberfläche mit einem Durchmesser von bis zu 76 Zentimetern an zu bohren. In der Zieltiefe wird der Durchmesser des Bohrkopfes voraussichtlich 23 Zentimeter betragen. In der Regel erfolgt die Bohrung mit einem Rollenmeißel bzw. Dreikegelrollen oder Bohrmeißeln, die mit Diamantplatten besetzt sind. Der jeweilige Bohrmeißel ist mit einem innen hohlen Bohrgestänge verschraubt. Durch das Bohrgestänge strömt während des Bohrprozesses eine Spülung. Das durch den Bohrprozess gelöste Gestein wird mit Hilfe dieser Bohrspülung nach oben transportiert. In der Tankanlage wird die Spülung vom Bohrgut getrennt. Jeder Bohrabschnitt wird mit einzementierten, korrosionsbeständigen Stahlrohren ausgebaut und gesichert. Durch Stahlrohr und Zement wird das Bohrloch vom Gestein und Grundwasser dauerhaft getrennt.

### **3.2 Wie sieht ein Bohrplatz aus?**

Der Bohrplatz wird in einen inneren und äußeren Bereich unterteilt. Im inneren Bereich befinden sich die Bohranlage, Antriebsaggregate, Pumpen, Spülungstanks und das Gestängelager. Der gesamte innere Bereich ist nach den Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes wasserundurchlässig abgedichtet, so dass keine Verunreinigungen in die Umgebung oder dem Untergrund gelangen können. Dieser Bereich wird von einem Sachverständigen (z.B. TÜV) besonders geprüft und abgenommen. Alle Flüssigkeiten auf dieser Fläche, wie z.B. anfallendes Niederschlagswasser, werden über den Bohrkeller bzw. über eine

umläufige Drainage zentral aufgefangen, beprobt und fachgerecht entsorgt. Auf dem äußeren Bereich stehen die Arbeits-, Werkstatt und Lagercontainer. Dieser Bereich besteht i.d.R. aus einer mit Schutzfolie unterlegten, befahrbaren Schottertragschicht und bedarfsweise auch Spezialwegeplatten.

Je nach Bohranlagentyp wird eine Fläche von einem halben bis einem Hektar benötigt.

### **3.3 Mit welchem zusätzlichen LKW Verkehr ist während den Bohrarbeiten zu rechnen?**

Die Auf- und Abbauphase der Bohranlage für die Bohrungen wird jeweils etwa zwei Wochen betragen. In dieser Zeit sowie während des Bohrbetriebs werden pro Tag zirka 6 bis 8 LKW. den Bohrplatz anfahren. Je nach Arbeitsschritt wird entweder Material an- und abtransportiert oder aber das Bohrgut zur Entsorgung abgefahren. Die LKW halten selbstverständlich alle Geschwindigkeitsbegrenzungen sowie die Fahrverbotszeiten ein. Alle Regeln der Straßenverkehrsverordnung haben in vollem Umfang Gültigkeit.

### **3.4 Welchen Durchmesser hat die Bohrung? Wie groß ist der Bohrmeißel?**

Die Größe des Bohrloches richtet sich nach dem verwendeten Bohrmeißel. Der Bohrdurchmesser verringert sich mit zunehmender Tiefe. Zu Beginn hat die Bohrung zumeist einen Durchmesser von bis zu 76 Zentimetern. In der Zieltiefe – die bei 3.000 bis 4.000 Metern liegt – beträgt der Durchmesser des Bohrmeißels voraussichtlich 23 Zentimeter.

### **3.5 Aus welchem Material ist das Förder- bzw. Injektionsrohr?**

Förder- und Injektionsrohr sind aus Stahl. Ihre genaue Beschaffenheit wird passend auf die konkreten Anforderungen des Untergrundes vor Ort abgestimmt. Auf Basis der Ergebnisse der Fördertests werden die Förder- und Injektionsrohre hinsichtlich Durchmesser, Wandstärke, Zugfestigkeit

oder Korrosionsbeständigkeit ausgewählt. Dabei kommen unterschiedliche Stahlarnten zum Einsatz.

### **3.6 Bis in welche Tiefe wird gebohrt?**

Im Untersuchungsgebiet wurden umfangreiche Voruntersuchungen durchgeführt. Danach liegt die ideale Zieltiefe zwischen 3.000 und 3.500 Metern.

### **3.7 Ist beim Bohren das Bohrloch vor äußeren Einflüssen geschützt?**

Während dem Bohrvorgang wird das Bohrloch durch die Bohrspülung geschützt, anschließend durch das Setzen und Zementieren. Gleichzeitig wird dadurch gewährleistet, dass das geförderte Thermalwasser nicht aus dem Bohrloch austreten kann.

### **3.8 Welche Risiken bestehen bei der Einzementierung?**

Bei der Einzementierung wird besonders darauf geachtet, dass sich die Zementlösung im Bohrloch vollständig verteilt, der Zement abbindet und aushärtet.

Dies wird durch umfangreiche Planungen und Datenerhebungen vor und während der Einzementierung sichergestellt. Konkrete Maßnahmen sind unter anderem der zentrierte Einbau eines entsprechend dimensionierten Rohrstrangs mit Rückschlagventil und Zentrierungen. Die Optimierung der Zementrezepturen erfolgt auf Grundlage der konkreten Gegebenheiten vor Ort sowie der Einsatz erfahrener Bohr- und Servicemannschaften, die mit moderner Zementiertechnik und Ausrüstung arbeiten.

### **3.9 Können Gase oder Fluid über das Bohrloch während und nach der Bohrung entweichen?**

Nein, die eingesetzte Bohrlochsicherungsausrüstung wird seit langem bei anderen Tiefbohrungen, z. B. bei der Erdölförderung, eingesetzt. Die Sicherungsausrüstung beinhaltet eine Reihe von technischen Einrichtungen. Zum Einsatz kommt zum Beispiel ein Blow-Out-Preventer mit Schließanlage, der zuverlässig den Austritt von Gasen und Fluiden verhindert. Auch die zementierten Zwischenräume der einzelnen Rohrtouren werden ständig überwacht. Zudem sind die Bohrmannschaft und das Aufsichtspersonal umfassend geschult, was ein Höchstmaß an Sicherheit gewährleistet.

### **3.10 Wie wird sichergestellt, dass das Fluid nicht an einer anderen Stelle als an den Bohrpunkten austritt?**

Das Thermalwasser bzw. Fluid kann nur in die Rohröffnung am unteren Ende eintreten. Es wird durch die vollständig isolierte und geschützte Bohrung nach oben geführt und fließt dann ebenso kontrolliert in das Kraftwerk. Nach dem Energieentzug wird das abgekühlte Wasser zurück in die Tiefe geführt. Der Aufbau des Bohrplatzes, wie auch die Durchführung der Bohrung, sind im Hinblick auf Sicherheit und Umwelt gesetzlich geregelt. Der Bohrplatz wird so angelegt, dass keine Schadstoffe in den Untergrund eindringen können. Die Dichtfläche des Bohrplatzes wird entsprechend den Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes geprüft und abgenommen. Strenge Sicherheitseinrichtungen der Bohranlage und des Betriebs sorgen dafür, dass das geförderte Thermalwasser nicht unkontrolliert austreten kann.

### **3.11 Welche Wechselwirkungen können zum Projekt Trebur auftreten?**

Eine Wechselwirkung mit dem Projekt Trebur ist aufgrund der Lage der Bohrungen in unterschiedlichen geologischen Strukturräumen ausgeschlossen.

### **3.12 Wie verhindert man, dass das Fluid nach Ende der Nutzungszeit aufsteigt?**

Die miteinander fest verbundenen und vollständig durch Spezialzement isolierten Bohrlochverrohrungen verhindern einen unkontrollierten Austritt des Thermalwassers in darüber liegende Gesteinsschichten. An der Erdoberfläche werden die beiden Bohrlöcher während der Übergangszeit mit Ventilen am Bohrlochkopf sicher verschlossen.

Nach Beendigung der Nutzungszeit müssen die Bohrungen zurückgebaut, das heißt dauerhaft versiegelt werden. Die eingebaute und zementierte Verrohrung bleibt erhalten und wird mit Zement verfüllt. Die Verrohrung und der Spezialzement werden technisch so ausgelegt, dass diese weder durch das umliegende Gestein noch das Tiefenwasser angegriffen werden können. Das Bohrloch wird durch eine Betonplatte gesichert, die mindestens einen Meter unterhalb der Ackersohle liegt. Das Bergamt macht dazu strenge Vorgaben, die genau eingehalten werden. Das Gelände wird zudem vollständig in seinen ursprünglichen Zustand zurückversetzt. Diese Arbeiten unterliegen ebenfalls der Kontrolle des Bergamtes.

### **3.13 Was ist eine Dublette?**

Eine Dublette besteht aus zwei Tiefbohrungen. Eine sogenannte Produktionsbohrung, durch die das heiße Thermalwasser nach oben ins Kraftwerk gefördert wird, und eine Injektionsbohrung, durch die das im Kraftwerk ausgekühlte Thermalwasser wieder in die tiefen Gesteinsschichten, aus denen es entnommen wurde, zurückgeführt wird.

### **3.14 Wie weit liegen die Bohrungen oberirdisch/ unterirdisch auseinander?**

Während der Abstand an der Erdoberfläche nur wenige Meter betragen kann, liegen die Enden der Bohrungen zwischen mehreren hundert Metern und über tausend Metern auseinander. Die genaue Entfernung kann erst nach Abschluss der ersten Bohrung bestimmt werden.

### **3.15 Zu welcher Zeit wird gebohrt?**

Aus Sicherheitsgründen und um eine optimale Stabilität des Bohrloches zu gewährleisten, wird die Bohrung kontinuierlich, also auch nachts und am Wochenende, durchgeführt. Insgesamt ist pro Bohrung von einem Zeitraum von drei bis vier Monaten auszugehen. Der genaue Ausführungszeitraum wird im Rahmen der strengen Auflagen der Naturschutzbehörde bei der Erteilung des bergrechtlichen Betriebsplans vorgegeben.

### **3.16 Wie hoch ist der Bohrturm?**

Bei den in diesem Projekt geplanten Bohrtiefen werden Bohrmasten mit voraussichtlich 34 bis 52 Metern Höhe zum Einsatz kommen.

### **3.17 Bleibt der Bohrturm dauerhaft stehen?**

Nein. Nach Abschluss aller Bohrarbeiten und den Tests wird der Bohrturm vollständig abgebaut und abtransportiert.

### **3.18 Wie laut ist eine Bohrung?**

Bau und Betrieb der Anlage unterliegen der Technischen Anleitung Lärm (TA Lärm) und sind durch den Betreiber einzuhalten. Eine Privilegierung von Geothermieanlagen gegenüber anderen technischen Anlagen gibt es nicht. Grundsätzlich hängen Lärmimmissionen sowohl von der eingesetzten Bohrausrüstung, wie auch von den Lärminderungsmaßnahmen ab. Sobald ein Bohrplatz und eine entsprechende Bohranlage ausgewählt wurden, wird ein Lärmgutachten erstellt und eine entsprechende Schallschutzplanung durchgeführt, um die strengen gesetzlichen Regelungen der TA Lärm zu erfüllen. In Betracht kommt der Einsatz von modernen, schallgedämpften Geräten und die Verwendung von Schallschutzwänden. Bisherige Projekte zeigen, dass die Lärmemissionen im Zusammenhang mit Geothermiebohrungen kein Problem darstellen. So führte etwa die Gemeinde

Pullach im Isartal bei München problemlos Geothermiebohrungen mitten im Ort durch, ohne, dass es Beschwerden oder Klagen der betroffenen Anwohner gegeben hat.

### **3.19 Kann man mit einer Bohrung die Förderrate des Fluids abschätzen?**

Nach Fertigstellung der Bohrung werden Pumptestes durchgeführt, um die Ergiebigkeit des Reservoirs und die förderbare Thermalwassermenge zu bestimmen. So kann bereits nach einer Bohrung die Förderrate abgeschätzt werden.

### **3.20 Was ist Fracking und wird es bei diesem Projekt angewandt?**

Beim Fracking wird durch eine Bohrung unter hohem Druck eine Flüssigkeit in ein von Natur aus undurchlässiges Gestein gepresst, z.B. Tonschiefer. Diese Flüssigkeit besteht überwiegend aus Wasser. Daneben werden chemische Zusätze, wie Stärke und Stützmittel, z. B. Quarzsand, zugesetzt. Dies dient dazu, ein künstliches Kluftsystem bzw. Porenraum zu erzeugen.

Fracking hat mit der Tiefengeothermie im hydrothermalen Verfahren nichts zu tun und wird auch bei unserem Projekt, aufgrund der guten geologischen Situation eines natürlichen Kluftsystems, nicht angewendet. Das hydrothermale Verfahren nutzt die natürliche Klüftigkeit. Klüftige Gesteine zu fracken wäre physikalisch unsinnig.