

**Geothermische Nutzung von Flutungswässern
aus den Abbauhohlräumen
des Zwickauer Steinkohlenreviers im
Energieforschungsprogramm des Bundes**

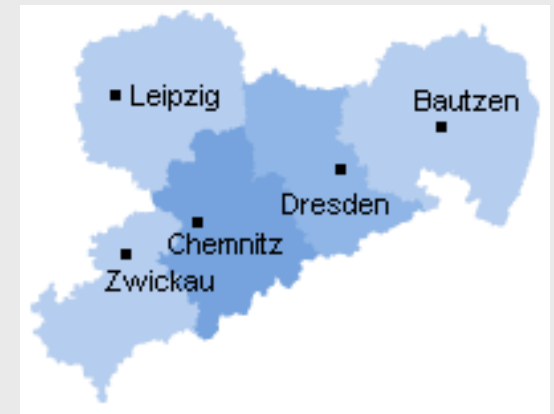
Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement (SIB)

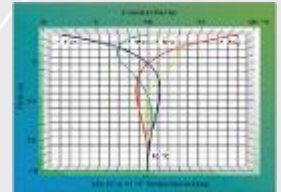
- Gründung: 2003
- Struktur: 1 Zentrale + 7 Niederlassungen
- Mitarbeiter: ca. 1.300 in 4 Unternehmensbereichen
- Betreute Gebäude: ca. 2.900
- Nutzfläche: ca. 4,1 Mio. m²
- Bauvolumen 2011: ca. 570 Mio. Euro,
davon über 80 % an sächsische Unternehmen
- Bewirtschaftungskosten 2011: ca. 110 Mio. Euro
- Zuständig für 28.900 Grundstücke auf ca. 34.500 ha



Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement (SIB)

Geothermieprojekte im Rahmen des Energieeffizienzprogramms

- TU Bergakademie Freiberg, Geothermische Nutzung der Freiberger Grubenwässer für Heiz- und Kühlzwecke
- div. Polizeiliegenschaften, Nutzung oberflächennaher Geothermie
- Westsächsische Hochschule Zwickau, Geothermische Nutzung von Flutungswasser aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers
- Studie für Tiefengeothermieprojekt Sachsen
- weitere wichtige Geothermieprojekte von SIB
 - Hochschule Zittau/Görlitz, Wärmepumpe mit Ammoniak-Direktverdampfung
 - Deutsche Nationalbibliothek Leipzig, Erdsondenfeld für Wärme und Kälte



Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers im Energieforschungsprogramm des Bundes

Geschichte des Zwickauer Steinkohlenbergbaus

Die ersten Steinkohlevorkommen wurden 1348 nachgewiesen. Erst nach Erfindung der Dampfmaschine begann ein Abbau in großem Stil. 1837 gründete sich der „Zwickauer Steinkohlenbauverein“, der ab 1855 als Aktiengesellschaft firmierte. Es entstanden über 50 größere Schächte, die Gruben trugen Namen wie Vertrauensschacht, Hoffnungsschacht, Vereinsglückschacht oder Segen-Gottes-Schacht. Um 1900 galt „Morgenstern III“ mit 1.082 Metern als tiefster deutscher Schacht überhaupt. Der Vorstoß in immer tiefer gelegene Kohleflöze hatte zu einem Konsolidierungsprozess geführt. So ging die Zahl der Bergwerke zwischen 1871 und 1889 von 53 auf 20 zurück.

Am 22. 02.1960 ereignete sich das schwerste Grubenunglück der DDR. Eine Kohlenstaubexplosion im Steinkohlenwerk „Karl Marx“ forderte in rund 1.000 Metern Tiefe 123 Tote.



Quelle: Bundesarchiv

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers im Energieforschungsprogramm des Bundes

Geschichte des Zwickauer Steinkohlenbergbaus

1977 ging nach rund 150 Jahren die Bergbau-Ära zu Ende. Während der Abbauphase wurden unterirdische Hohlräume mit einem Volumen von etwa 40 Mio m³ geschaffen. Nach der Gewinnung der Steinkohle wurden die Hohlräume, insbesondere im Gebiet des geplanten Bohransatzpunktes, mit unterschiedlichen Versatztechnologien und -materialien verfüllt. Das Resthohlraumvolumen im gesamten Grubengebäude des Zwickauer Reviers wird auf ca. 5 Mio. m³ geschätzt.

Im Gebiet der Zwickauer Innenstadt sind von ursprünglich 2,5 Mio. m³ Hohlraum nach Versatz und Bergsenkung ca. 250 000 m³ Resthohlraum abzuleiten.

Mit Beendigung der Wasserhaltungsmaßnahmen in den 80er Jahren wurde das Grubengebäude unkontrolliert geflutet. Die Flutung des Grubengebäudes und der damit verbundene Anstieg des Flutungswasserspiegels verursacht ein unkontrolliertes Vermengen von Tiefenwässern aus dem Karbon mit oberflächennahen Schichten.

Seit 1995 wird von einer abgeschlossenen Flutung ausgegangen.

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers im Energieforschungsprogramm des Bundes

Projekthalt

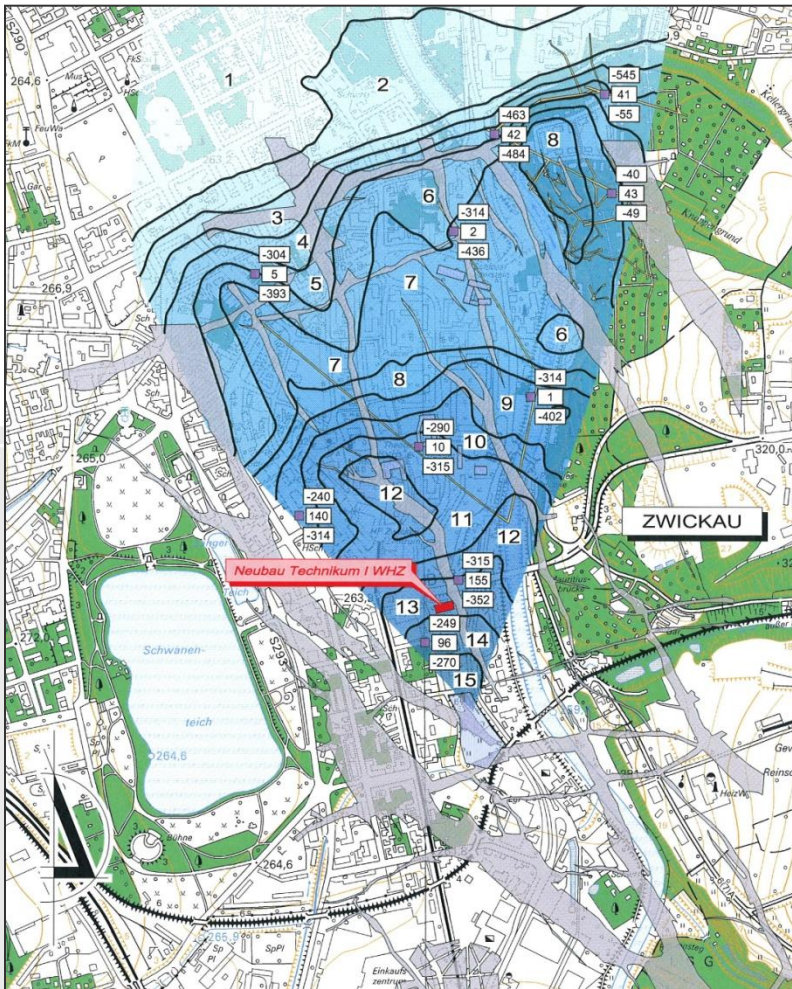
Im Rahmen des EU – finanzierten Projektes READY, bei der die Risiken und Chancen für die Stadtentwicklung untersucht wurden, wurde die Möglichkeit der geothermischen Nutzung von Flutungswässern erstmalig betrachtet.

Da keine Daten über die bestehenden Reservoireigenschaften als Basis für eine wissenschaftliche Bewertung der Nutzungsmöglichkeiten vorliegen, wurde die Notwendigkeit einer Forschungsbohrung erkannt.

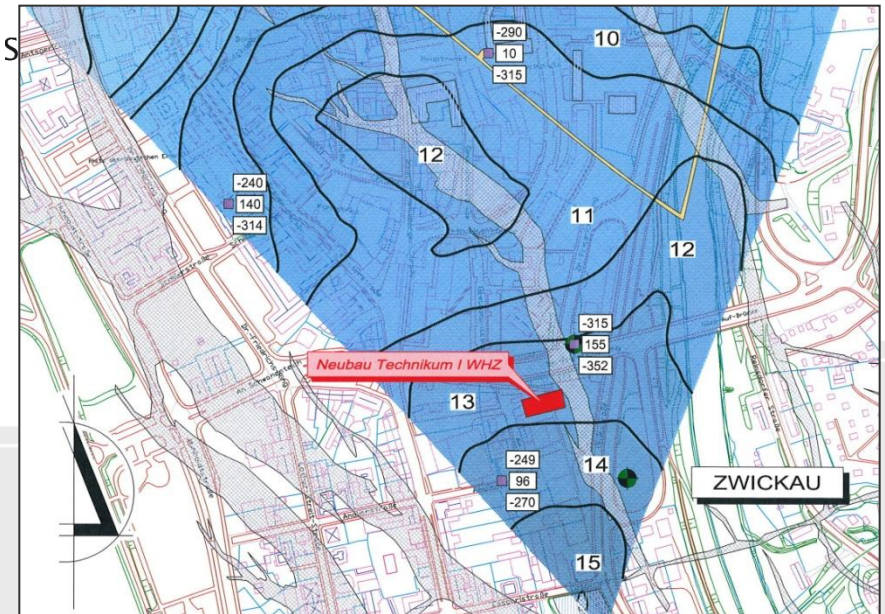
Mit Mitteln der Bundesrepublik, Deutschland, des Freistaates Sachsen und der Stadt Zwickau wurde eine Forschungsbohrung geplant.

Die vorbereitenden Arbeiten sind überwiegend abgeschlossen, die Bohrung soll ab kommende Woche beginnen.

Auswertung der Ergebnisse ist für Mitte 2013 geplant



Übersichtsplan Abbauhohlräumemächtigkeit [m]



Ausgangslage

- flächenhafter Bergbau auf Steinkohle über mehrere Jahrhunderte im Stadtgebiet Zwickau
- Abnahme der Hohlräumemächtigkeit und Zunahme der Abbautiefen nach Norden

Standort

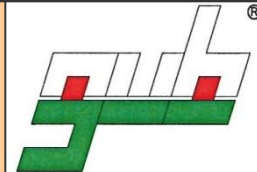
- Abbauhohlräume in 525 m - 625 m Tiefe
- abgebaute Flözemächtigkeit: 13 m
- Resthohlräumvolumen ca. 10 % \Rightarrow 1,3 m
- konkrete Hohlräume: Blindschacht 155

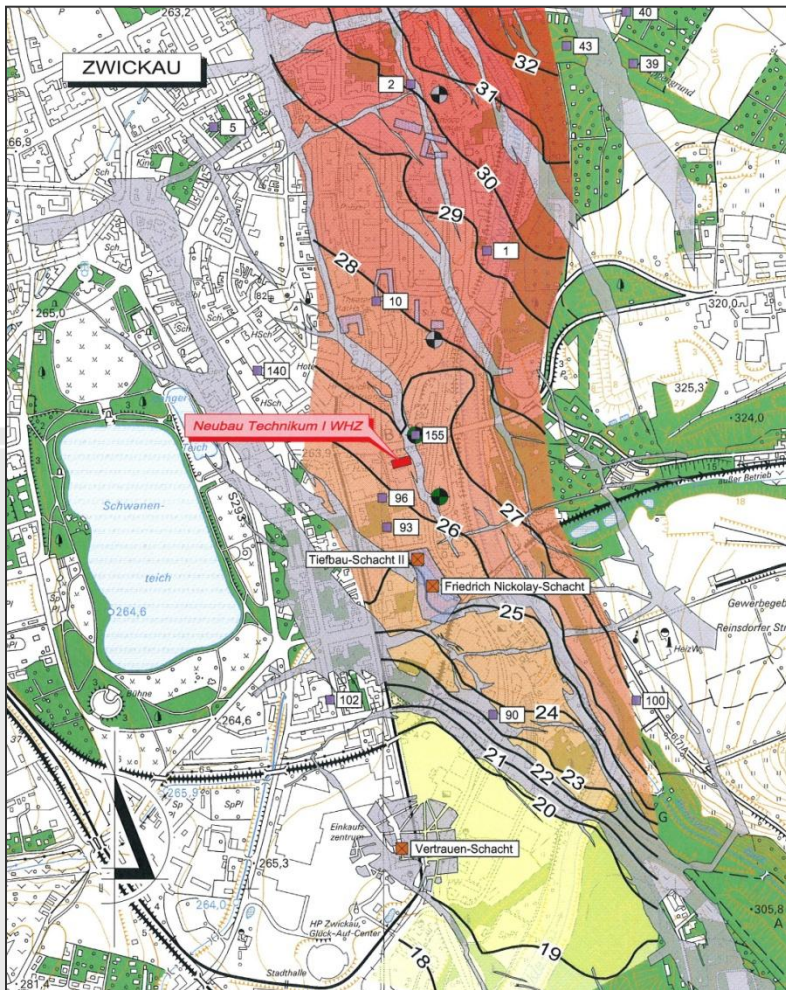


Geothermische Nutzung von Flutungswasser

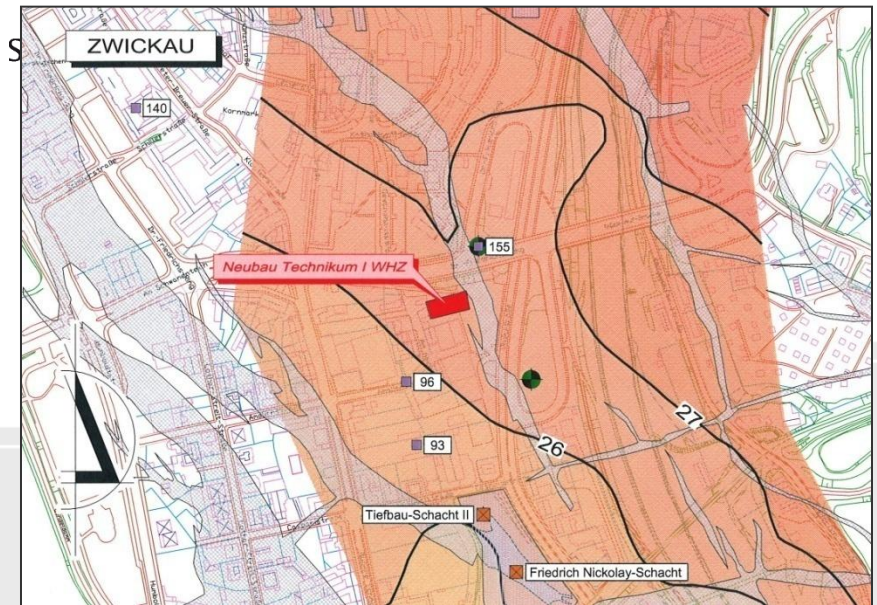
aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers auf dem Hochschulstandort Technikum I der

Westfälischen Hochschule Zwickau (FH)





Übersichtsplan mit Geothermiepotenzial [°C]



Geothermiepotenzial

- Flutung der Abbauhohlräume in 80iger und 90iger Jahren
- durch Tiefenlage der Abbaue „warmes“ Flutungswasser
- Zunahme der Temperatur nach Norden auf bis zu 32 °C

⇒ **Theoretisch beste Bedingungen für geothermische Nutzung der Flutungswässer**

Standort

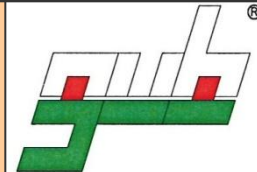
- Druckpotenzial etwa im Bereich der Geländeoberkante
- Flutungswassertemperatur ca. 27 °C
- Zuflussmengen und Restdurchlässigkeit unbekannt



Geothermische Nutzung von Flutungswasser

aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers auf dem Hochschulstandort Technikum I der

Westsächsischen Hochschule Zwickau (FH)



Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers im Energieforschungsprogramm des Bundes

Projektverlauf

- Anmeldung eines Forschungsvorhabens der Westsächsischen Hochschule beim BMWi im Rahmen des 5. Energieforschungsprogrammes für Forschungsbohrung und Entwicklung der nötigen Wärmetauscher – keine Nutzungsmöglichkeit der Energie
- Kontakt mit SIB, da Nutzungsmöglichkeit für Neubau Inst. Produktionstechnik gesehen
- Idee „Geothermiebohrung mit wissenschaftlicher Auswertung“ beauftragt durch SIB scheitert vorerst an finanziellen Mitteln des Freistaates
- Geothermiebohrung der Stadt Zwickau für Schloss Osterstein scheitert aus finanziellen und terminlichen Gründen
- Aktivitäten des Landkreises Zwickau mit EU- Projekt ReSource an Dauer des Projektes gescheitert

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers im Energieforschungsprogramm des Bundes

Projektverlauf

- Vorstoß des SIB im März 2007, alle Interessenten einer Bohrung im Stadtzentrum Zwickau zu bündeln mit dem Ziel eine Bohrung gemeinsam abzuteufen.
- Klärung der unterschiedlichen Interessen, Leistungs- und Finanzierungsanteile gestaltete sich schwierig, so dass SIB, NL Zwickau die Leitung und Koordinierung des Projektes übernahm. Seit 2011 befindet sich das Projekt in Ausführung.

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers im Energieforschungsprogramm des Bundes

Klärung der Finanzierbarkeit

?	Freistaat Sachsen	➔	Energiespartitel, Teilfinanzierung
?	Fördermittel des Bundes und/oder der EU	➔	BMWi / ReSource
?	Eigenmittel der Stadt Zwickau	➔	geringer Umfang
?	Investition des Wärmeversorgers in reg. Energie	➔	keine Mittel, Bereitschaft zum Betrieb der Anlage
?	Oberbergamt zur Finanzierung möglicher Bergbaufolgen	➔	kein Bergschadensgebiet, keine Finanzierung
?	Westsächsische Hochschule Zwickau	➔	Planungskosten Bohrlochstandort

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers im Energieforschungsprogramm des Bundes

Interesse an einer Bohrung

- Freistaat Sachsen → umweltfreundliche kostengünstige Beheizung der WHZ
- Bund → Nutzung der Ergebnisse an anderen Bergbaustandorten
- Stadt Zwickau → Beheizung städtischer Gebäude, weitere Bohrungen im Stadtgebiet, Werbung für Zwickau
- Wärmeversorger ZEV → Erweiterung des Geschäftsfeldes
- Oberbergamt → Erweiterung der geologischen Kenntnisse
- WHZ → Forschungsaufgaben Wärmetauscher, Netz
- Bergakademie Freiberg → Forschungsaufgaben Geologie, Hydrogeologie

**Geothermische Nutzung von Flutungswässern
aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer
Steinkohlenreviers im
Energieforschungsprogramm des Bundes**

Aufgabe der Projektleitung war die Bereitstellung der verschiedenen Finanzierungsanteile bis zur Gesamtsumme des Vorhabens zu klären sowie die unterschiedlichen Interessen der Partner auf eine gemeinsame Bohrung zu vereinen.

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers im Energieforschungsprogramm des Bundes

Projekthalt

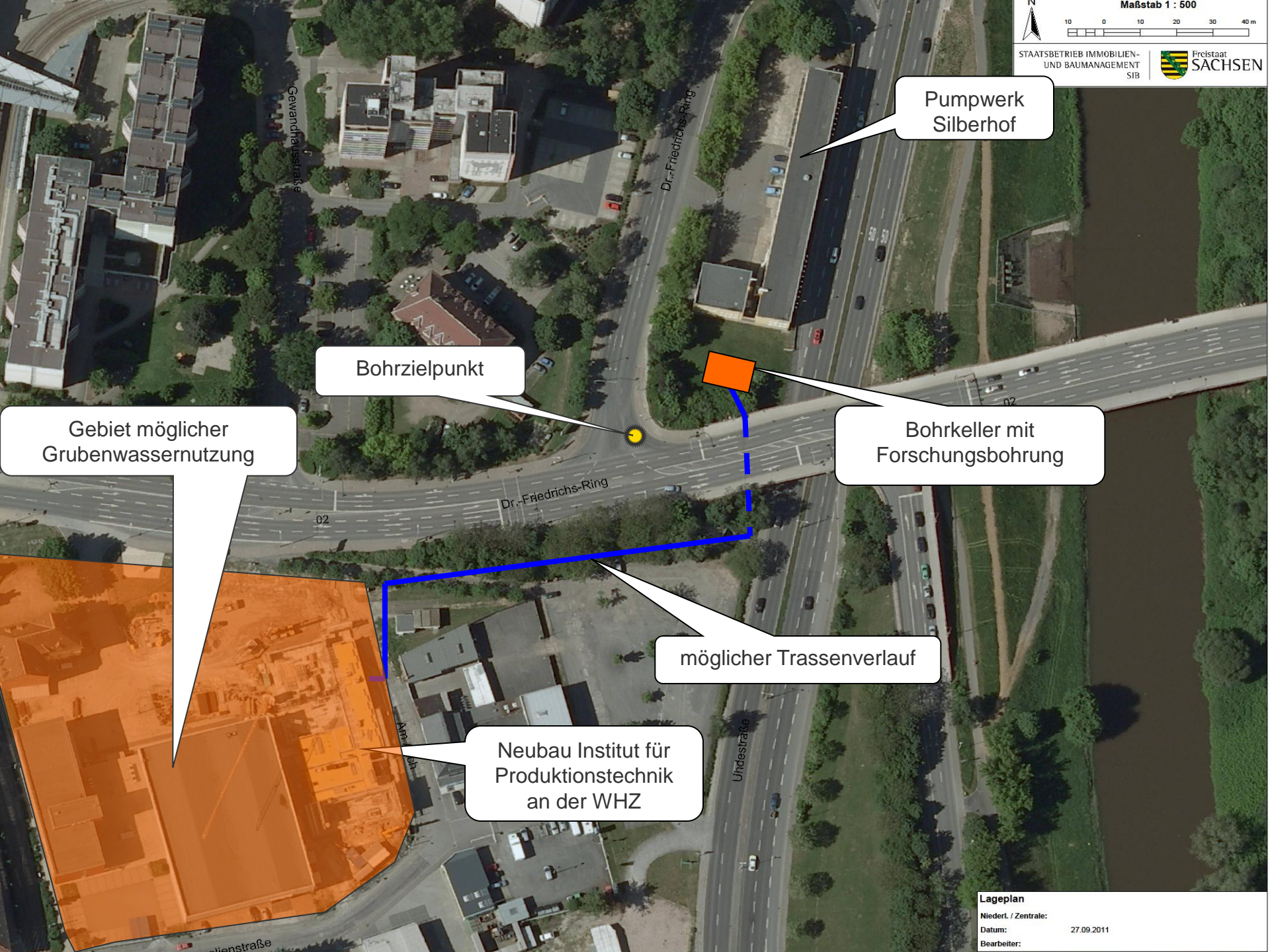
- Planung eines günstigen Ansatzpunktes unter Berücksichtigung der technischen, geologischen und hydrogeologischen Randbedingungen (bereits im Rahmen des Projektes der WHZ realisiert)
- wasser-, berg-, immissionsschutzrechtliche Antragstellung und Genehmigung, (für Bohrung erfolgt, für Nutzung noch erforderlich)
- Niederbringen der Bohrung mit Richtbohrservice bis zur Basis der Abbauhohlräume im Spülbohr- bzw. Lufthebebohrverfahren, Tiefe ca. 625 m, in Blindschacht 155 ab September 2012
- Ausbau des Bohrloches zum Förderbrunnen: Einbau der Vollrohrtour inkl. Ringraumzementage, Wickeldrahtfilter,
- Entsanden und Entwicklung des Förderbrunnens,

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers im Energieforschungsprogramm des Bundes

Projekthalt

bei Anstehen von ausreichend geothermisch nutzbarem Wasser

- Errichtung einer Wasseraufbereitungsanlage zur Aufbereitung des abgepumpten Wassers einschließlich Rohrleitungstrasse bis zum Einleitpunkt in den Vorfluter,
- Errichtung eines Wärmetauschers für salinares Wasser, in Entwicklung im Forschungsvorhaben der Westsächsischen Hochschule Zwickau,
- Errichtung einer Rohrleitungstrasse vom Bohrloch zum Neubau Institut für Produktionstechnik (IfP)auf dem Gelände der Westsächsischen Hochschule mit einer Länge von ca. 230 m, als kalte Fernwärmeleitung
- Einsatz einer Wärmepumpe im Neubau IfP mit einer Leistung von 100 kW,
- Einsatz weiterer Wärmepumpen in zu planenden Neubau Technikum II und Rasmussen-Bau bis zu einer Leistung von insgesamt 1 MW außerhalb der Pilotmaßnahme angedacht.



Pumpwerk Silberhof

Bohrzielpunkt

Gebiet möglicher Grubenwassernutzung

Bohrkeller mit Forschungsbohrung

möglicher Trassenverlauf

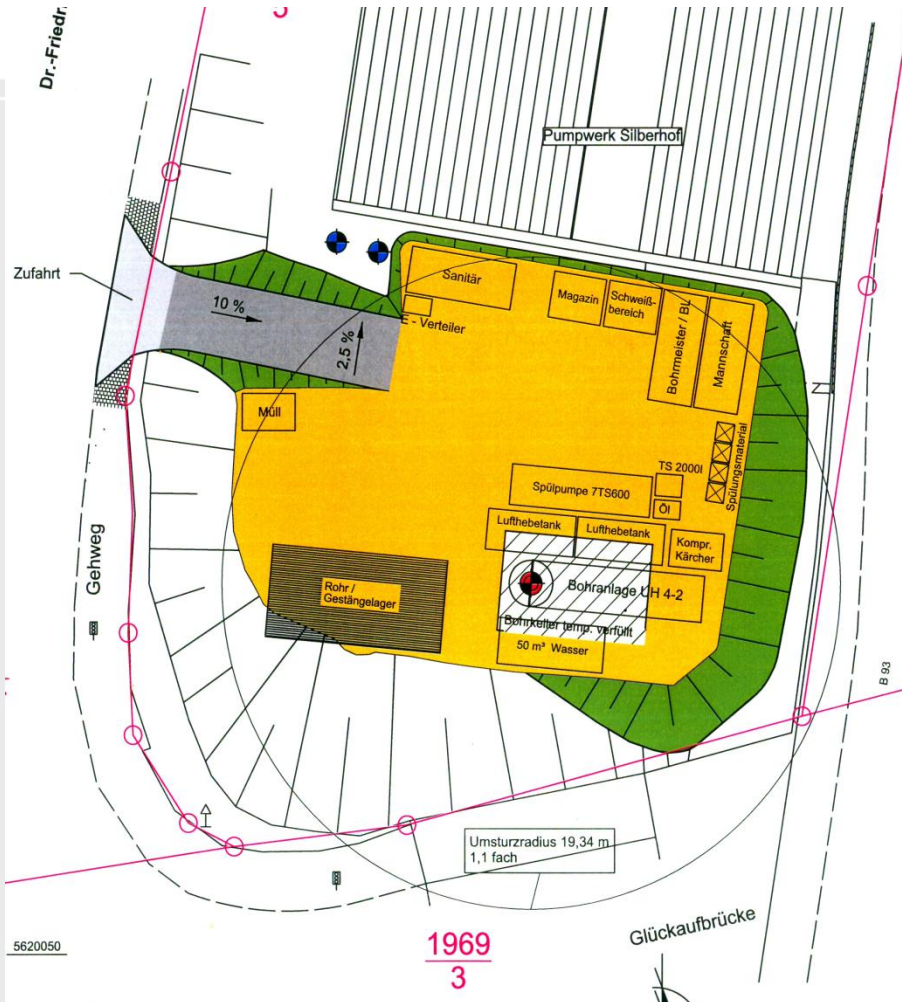
Neubau Institut für Produktionstechnik an der WHZ

Lageplan

Niederl. / Zentrale:

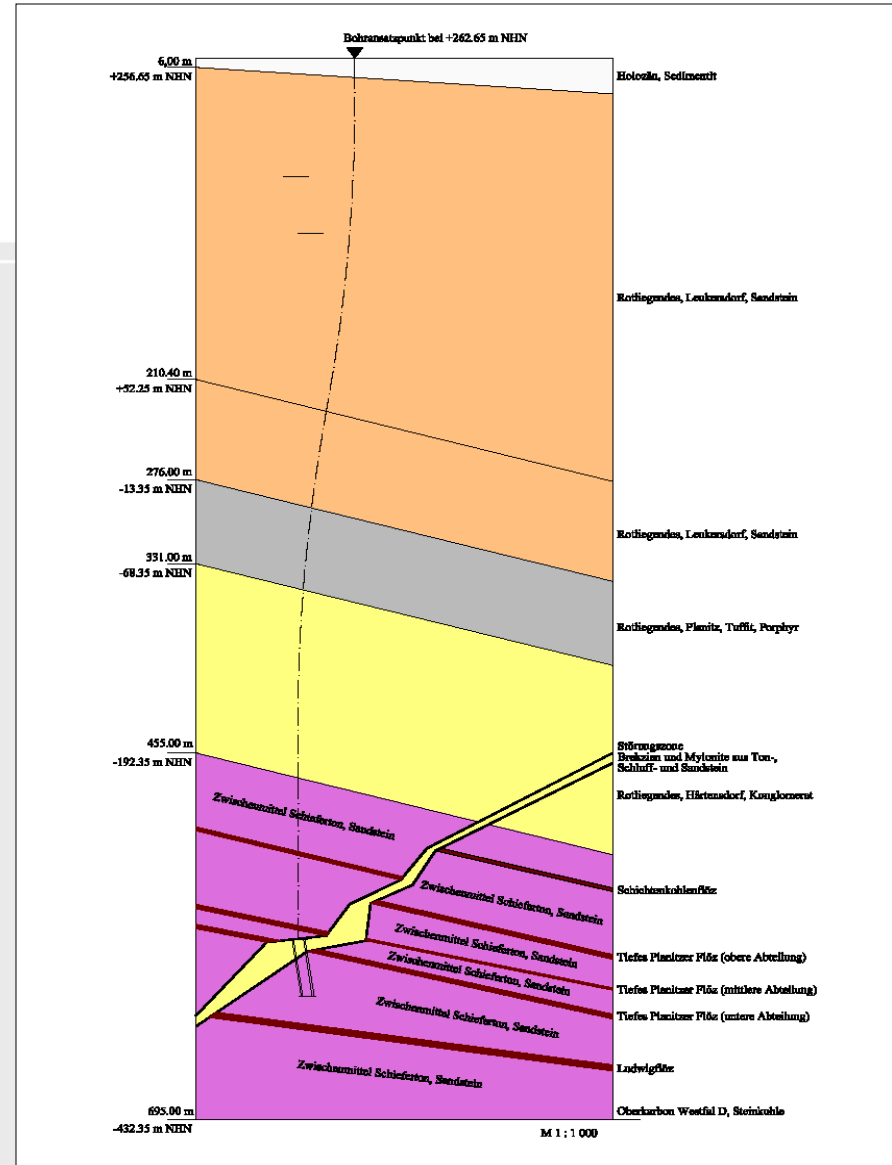
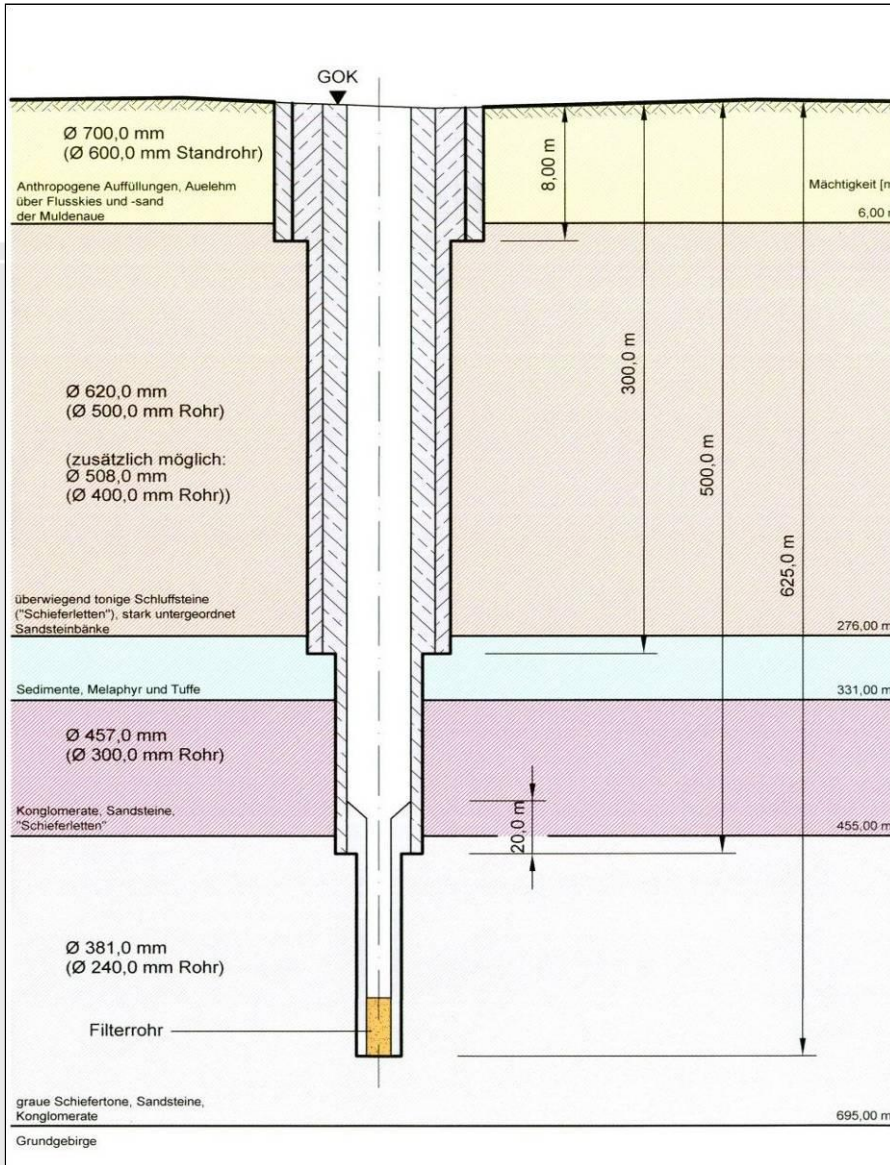
Datum: 27.09.2011

Bearbeiter:

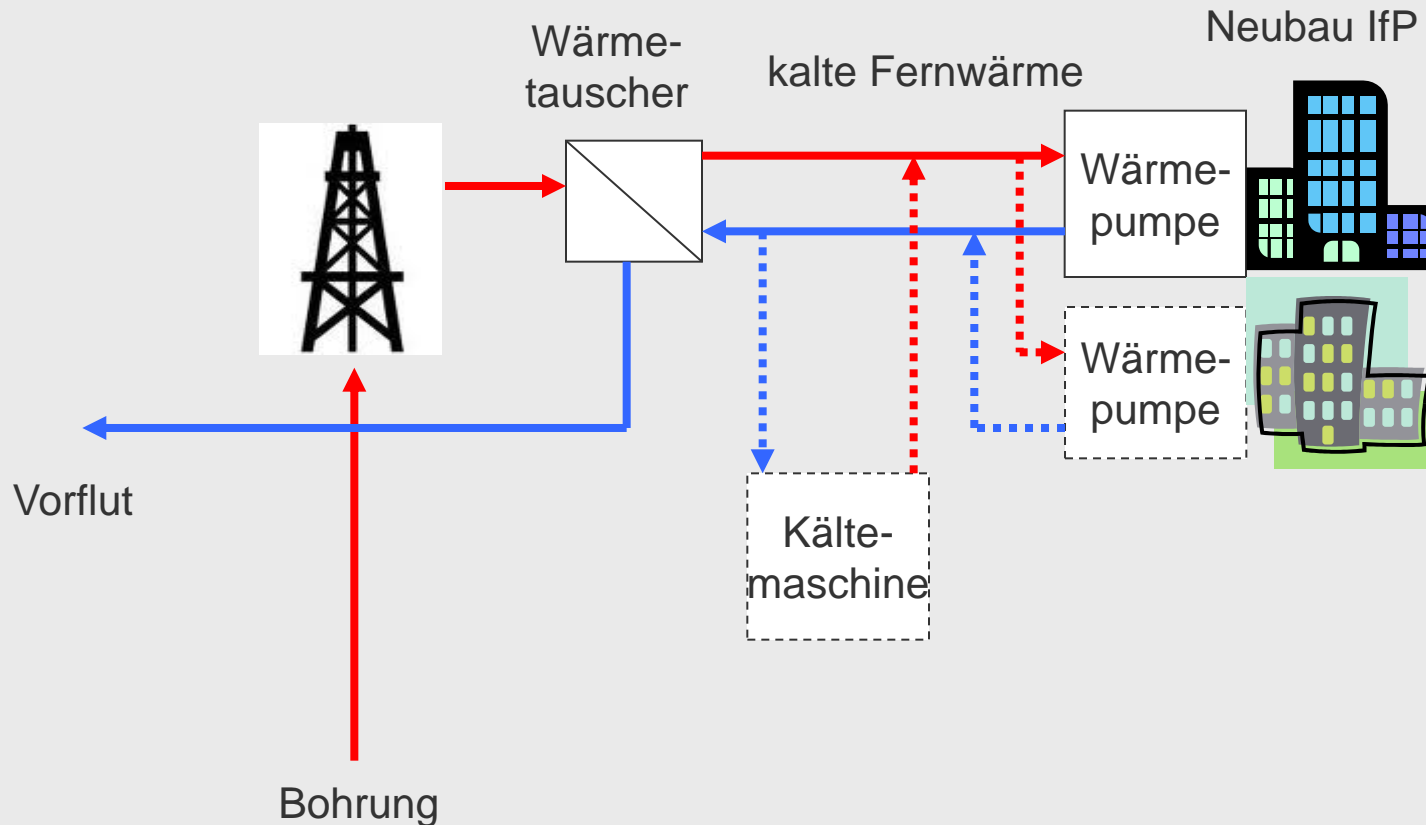


Planung Baustelleneinrichtung,
Bohrstandort, Bohrkeller





Funktionsschema Geothermische Nutzung von Flutungswässern



Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers im Energieforschungsprogramm des Bundes

Zeitlicher Projektablauf

- Fördermittelfreigabe am 21.09.2011 erfolgt
- Kooperationsvertrag mit Stadt Zwickau am 28.09.2011 unterzeichnet
- Grunderwerb – notarielle Beurkundung 11/2011
- Baubeginn für vorbereitende Arbeiten 10/2011
- Ausschreibung der Bohrung 01/2012
- Beginn der Bohrung 09/2012
- 05/2013 Ende Testphase, Entscheidung über weitere Projektentwicklung
- 10/2014 geplantes Projektende

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers im Energieforschungsprogramm des Bundes

Einflussfaktoren, Risiken,

Risiko	Maßnahme
kein oder zu wenig Wasser	Nutzung des Bohrloches über Sonde, nur geringe Wärmeentnahme möglich
Gespanntes Wasser, Überlaufen der Bohrung	Einsatz eines Blow-out-Preventers zur Absperrung gefordert
Austreten von Grubengas	ständige Gasmessung, Einsatz eines Blow-out-Preventers zur Absperrung gefordert
Durch Bohrung verursachte Senkungen bzw. seismische Aktivität	Zementation des Bohrlochs, kein Austausch wasserführender Schichten, zusätzlich Überwachung Bohrloch und Umgebung
Durch Bohrung verursachte Hebungen	Nicht möglich, da kein quellfähiges Gestein vorhanden

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers im Energieforschungsprogramm des Bundes

Einflussfaktoren, Risiken,

Risiko	Maßnahme
Lärm während der Bohrzeit	Einsatz lärmarmen Geräte, ggf. Lärmschutzmaßnahmen
Lärm bei Nutzung	Aufstellung der Pumpentechnik in geschlossenem Bohrkeller
Absenkung des Grundwasserspiegels	Keine Verbindung der Grundwasserleiter, durch Bohrtiefe nicht zu erwarten
Einleitung chem. belastetes Wasser in Vorfluter (Zwickauer Mulde)	Errichtung Wasseraufbereitung, wenn unwirtschaftlich Einstellung der Maßnahme

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

