

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers

Stand und Zwischenergebnisse des Projektes

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 2014: ca. 450 Mio. Euro,
davon über 80 % an sächsische Unternehmen
- Bewirtschaftungskosten 2014: ca. 230 Mio. Euro
- Zuständig für 28.900 Grundstücke auf ca. 34.500 ha



Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers

Geschichte des Zwickauer Steinkohlenbergbaus

Die ersten Steinkohlevorkommen wurden 1348 nachgewiesen. 1837 gründete sich der „Zwickauer Steinkohlenbauverein“. 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. Die Zahl der Bergwerke ging 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.

1977 ging nach rund 150 Jahren die Bergbau- Ära zu Ende. Seit 1995 wird von einer abgeschlossenen Flutung ausgegangen. Während der Abbauphase wurden unterirdische Hohlräume mit einem Volumen von etwa 40 Mio m³ geschaffen.



Quelle: Bundesarchiv

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers

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 scheiterte vorerst an finanziellen Mitteln des Freistaates
- Geothermiebohrung der Stadt Zwickau für Schloss Osterstein scheiterte 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

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.
Ab 2008 erfolgten die Beantragung der unterschiedlichen der Mittel des Bundes und des Freistaates Sachsen sowie die Beantragung der bergrechtlichen Genehmigung
- Seit 2011 befindet sich das Projekt in Ausführung, der Abschluss ist für 2017 geplant.

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers

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, LfULG → Erweiterung der geologischen Kenntnisse
- WHZ → Forschungsaufgaben Wärmetauscher, Netz
- Bergakademie Freiberg → Forschungsaufgaben Geologie, Hydrogeologie, Seismik

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers

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

Projekthalt

- Planung eines günstigen Ansatzpunktes unter Berücksichtigung der technischen, geologischen und hydrogeologischen Randbedingungen (im Rahmen des Projektes der WHZ realisiert)
- wasser-, berg-, immissionsschutzrechtliche Antragstellung und Genehmigung, (für Bohrung erfolgt, für Nutzung derzeit im Antragsverfahren)
- Niederbringen der Bohrung mit Richtbohrservice bis zur Basis der Abbauhohlräume im Spülbohr- bzw. Lufthebebohrverfahren, Tiefe 629,5 m, in Blindschacht 155
- Ausbau des Bohrloches zum Förderbrunnen: Einbau der Vollrohrtour aus GFK inkl. Ringraumverkiesung, Edelstahlfilter
- hydrogeologische Tests zur Feststellung der verfügbaren Menge und Qualität des Grubenwassers

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers

Projekthalt

nach Anstehen von ausreichend geothermisch nutzbarem Wasser

- Errichtung einer Rohrleitungstrasse bis zum Einleitpunkt in den Vorfluter (in Planung),
- Errichtung eines Wärmetauschers für salinares Wasser, entwickelt 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 (in Planung),
- Einsatz einer Wärmepumpe im Neubau IfP mit einer Leistung von 100 kW (in Planung)
- 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

Bohrkeller mit Forschungsbohrung

Gebiet möglicher Grubenwassernutzung

möglicher Trassenverlauf

Neubau Institut für Produktionstechnik an der WHZ

Lageplan

Fls.-nummer:

Gemarkung:

Ort:

Niederl. / Zentrale:

Datum: 12.11.2014

Bearbeiter:





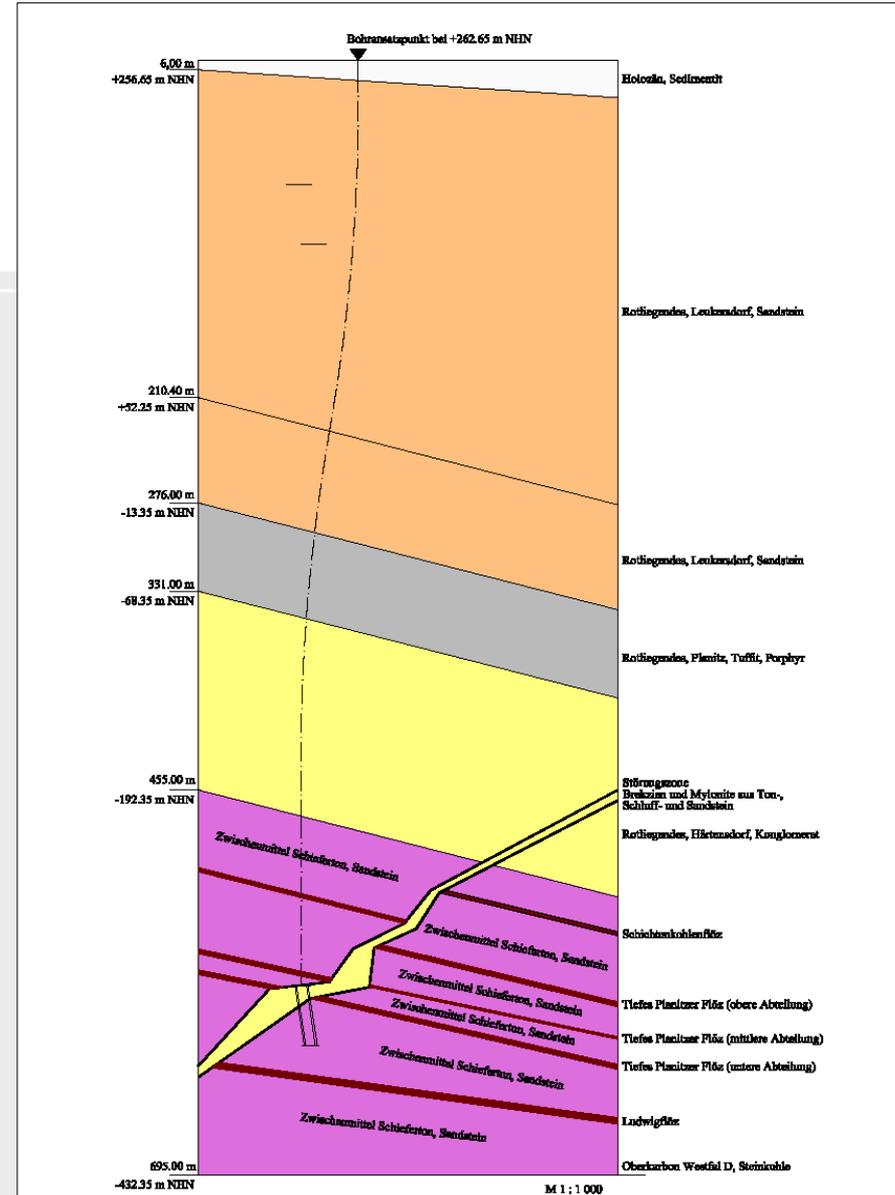
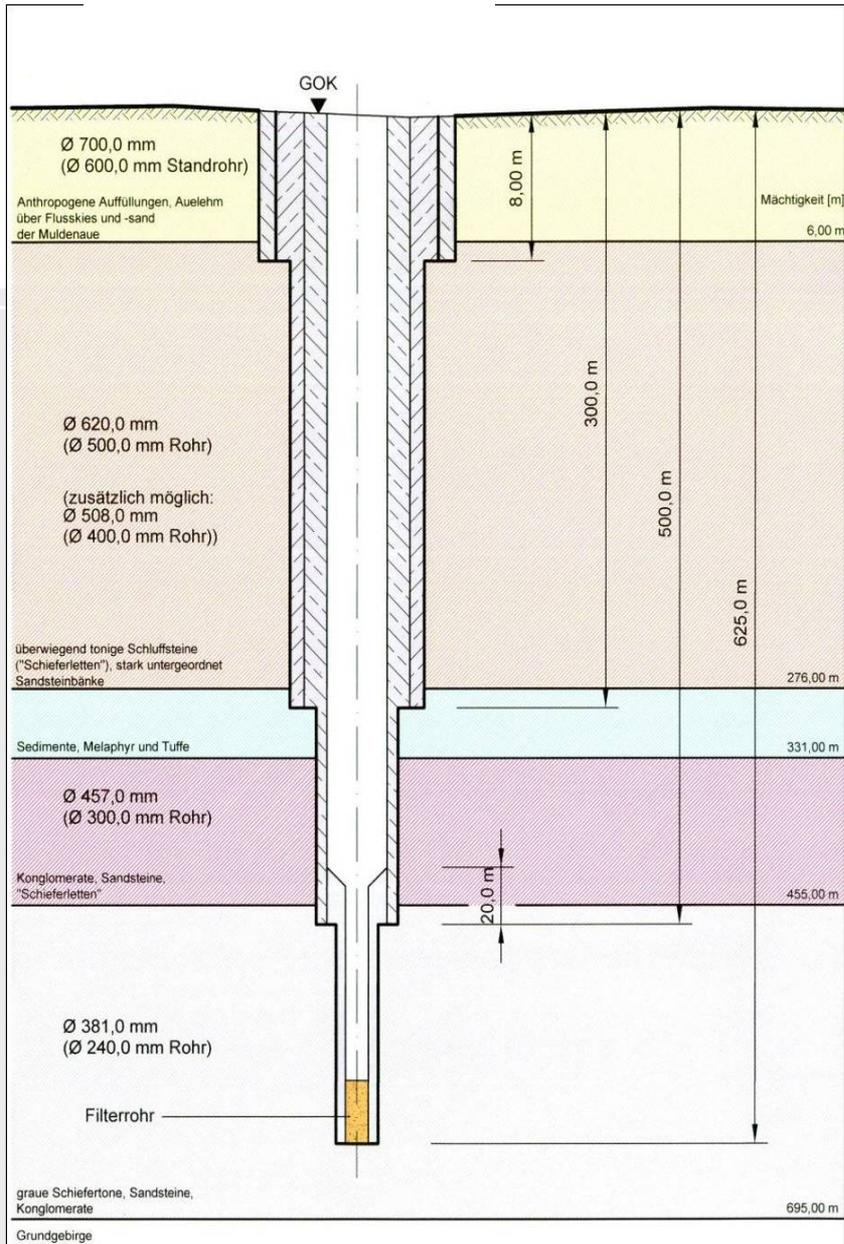
Geotechnische Maßnahme
zur Planungsbereitstellung
des neuen Wasserwerkstankens
im Parkhaus
Sankt-Hedwig-Str.

Wasserwerk
Sankt-Hedwig-Str.
10117 Berlin

Geotechnische Maßnahme
zur Planungsbereitstellung
des neuen Wasserwerkstankens
im Parkhaus
Sankt-Hedwig-Str.

BAU-ANZEIGEN

BAU-ANZEIGEN





Dr. Lux - Geophysikalische Fachberatung

Kleine Tabarzer Straße 6
D - 99894 Friedrichroda

Auswertung der Bohrlochverlaufsmessungen

Forschungsbohrung GthZ G.U.B. Ingenieur AG

Datum der letzten Messung: 12.12.12 / 26.04.13/06.08.14

Maßstäbe:

Horizontalprojektion:

Abweichung Ri. N: 1:500

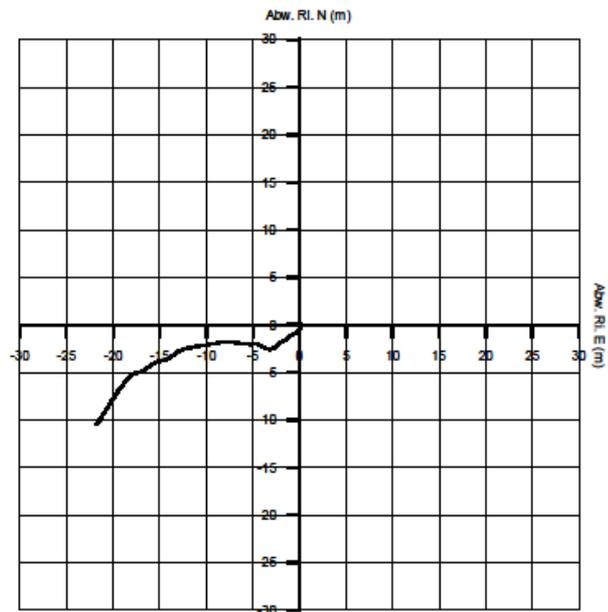
Abweichung Ri. E: 1:500

Vertikalschnitt:

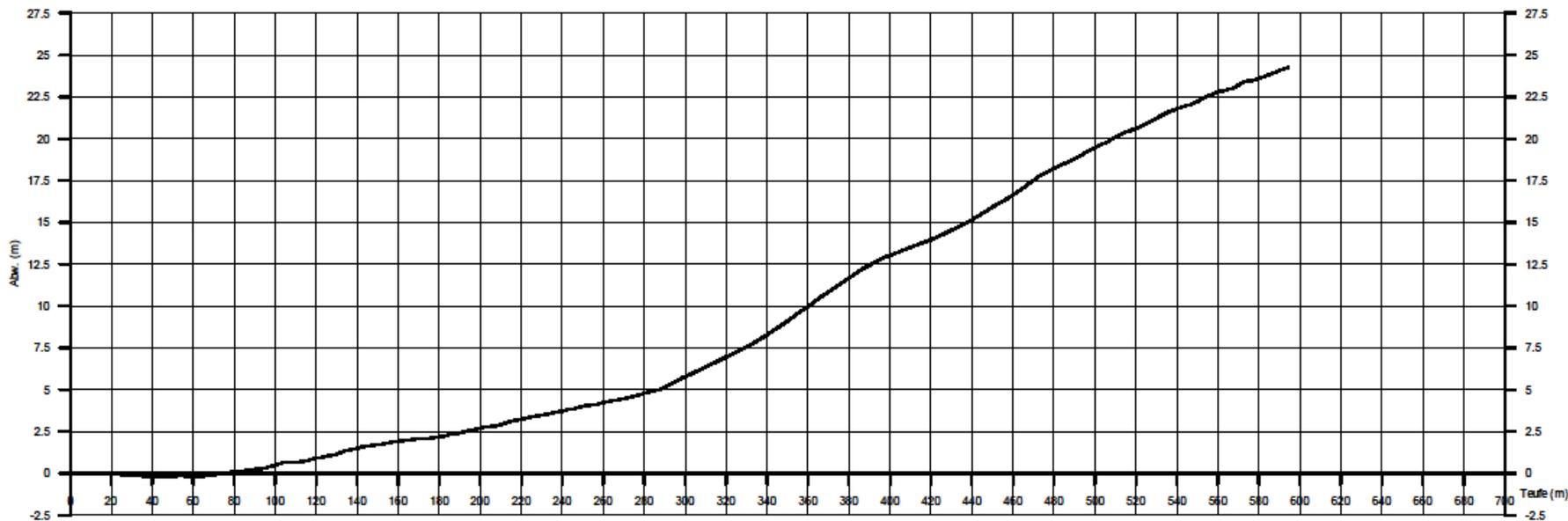
Teufe: 1:2000

Abweichung: 1:250

Die Abweichung im tiefsten Meßpunkt beträgt 24.26 m
im Winkel von 244.39 Grad.

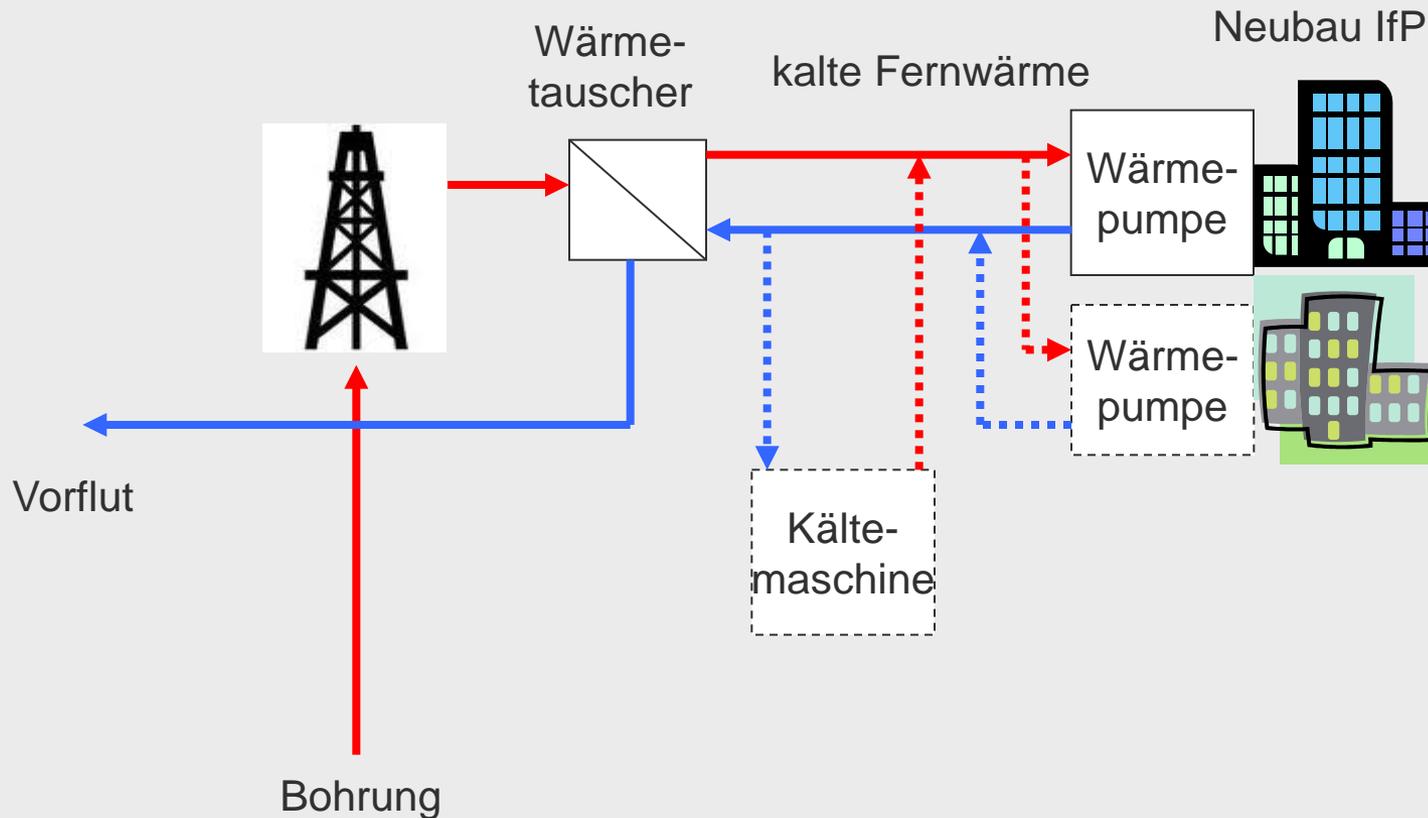


Horizontalprojektion



Vertikalschnitt

Funktionsschema Geothermische Nutzung von Flutungswässern







29.10.2012

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers

Zeitlicher Projektablauf

- Fördermittelfreigabe am 21.09.2011 erfolgt
- Kooperationsvertrag mit Stadt Zwickau am 28.09.2011 unterzeichnet
- Baubeginn für vorbereitende Arbeiten 10/2011
- Beginn der Bohrung 09/2012
- Bohrung Ø 720 mm bis 11.12.12 Teufe 296,5 m
- Bohrlochtests und Verrohrung Ø 559 mm bis 21.12.12
- Einbau Hilfsrohrtour Ø 244 mm ab 08.01.13

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers

Zeitlicher Projektlauf

- Hilfsrohrtour am 06.02.13 bei -220 m gebrochen
- Bergung der Rohrtour, neue Hilfsverrohrung

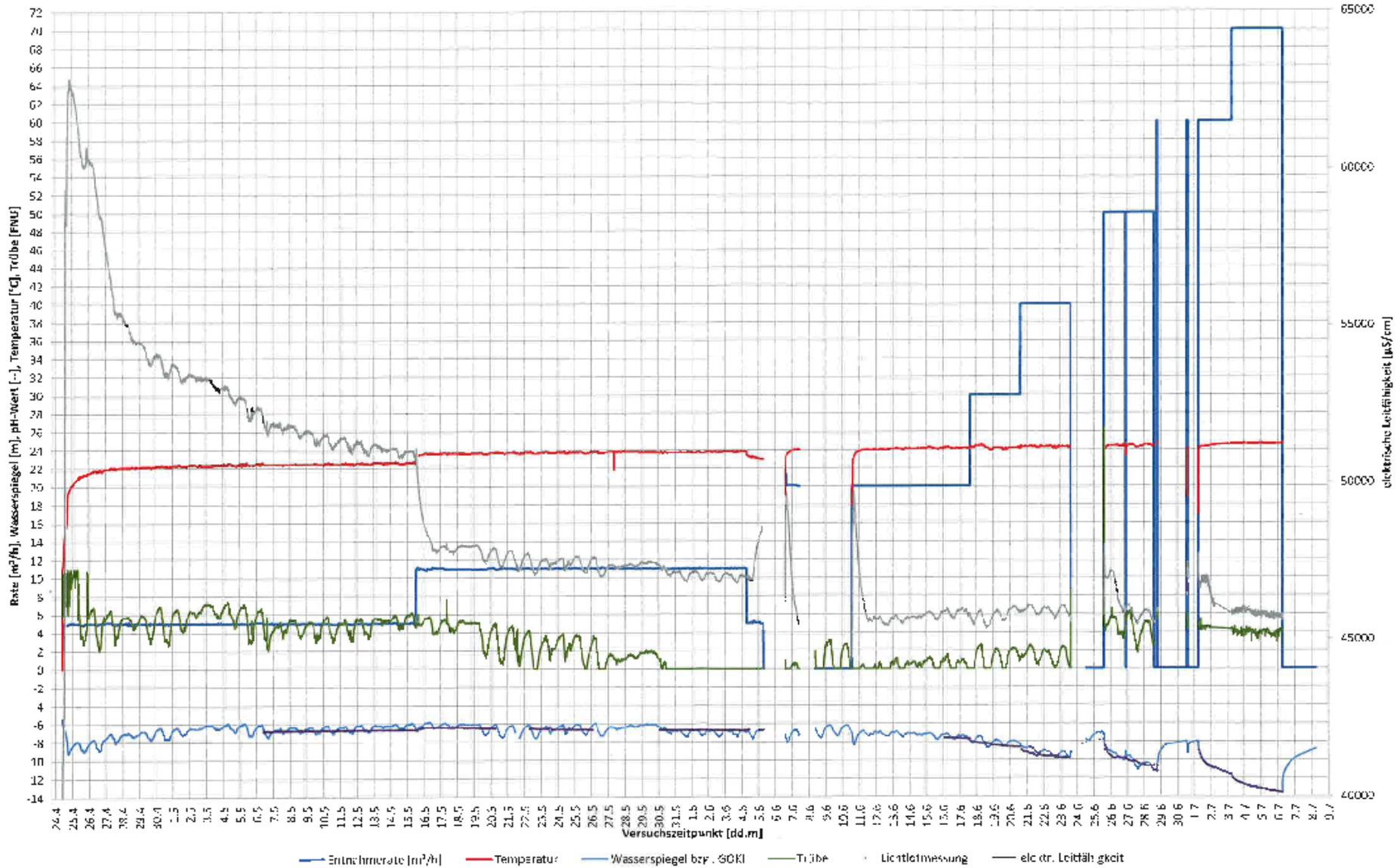




Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers

Zeitlicher Projektablauf

- Hilfsrohrtour am 06.02.13 bei -220 m gebrochen
- Bergung der Rohrtour, neue Hilfsverrohrung
- Richtbohren Teufe 310m bis 501m Ø 8 1/2" vom 22. 04. bis 25.04.13
- Bohrlochtests, Aufbohren der Bohrspur auf Ø 530 mm 05/2013 bis 08/2013
- Anschl. Verrohrung, Montage blow-out-Preventer und Bohrung bis 629 m
- Erreichen des geplanten Zielpunktes am 02.10.2013
- Bohrlochtests und Ausbau des Förderbrunnens bis 02/2014
- Pumpversuch 24.04. bis 06.07.2014,



— Entnahmerate [m³/h] — Temperatur — Wasserspiegel bzgl. GÖK — Trübe — Lichtfotmessung — elec. tr. Leitfähigkeit

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers

Ergebnisse der Wasseranalysen

Parameter	Wert
pH-Wert	6,19 bis 6,93
Temperatur	23° C bis 25° C
Chlorid	18.300 mg/l bis 26.700 mg/l
Sulfat	214 mg/l bis 443 mg/l
Nitrat	215 mg/l bis 310 mg/l
Calcium	4.050 mg/l bis 6.110 mg/l
Magnesium	1.110 mg/l bis 1.200 mg/l
Kalium	97,9 mg/l bis 122 mg/l
Eisen	130 mg/l bis 150 mg/l
Mangan	3,4 mg/l bis 4,8 mg/l
Natrium	4.997 mg/l bis 7.812 mg/l
Aluminium	0,16 mg/l bis 1,2 mg/l

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers

Ergebnisse isotopehydrologischen Untersuchung

- Probennahme bei 11 m³/h und 70 m³/h
- Analyse von Sauerstoff-18 (¹⁸O), Deuterium (²H), Tritium (³H), Kohlenstoff-13 (¹³C), Kohlenstoff-14 (¹⁴C), Sauerstoff-18 (¹⁸O)
- aus Tritiumwerten Mischung aus ca. 50 % Wasser 40 – 50 Jahre alt, 50 % Wasser älter
- Analyse ¹⁴C leitet mittleres Grundwasseralter von 4000 Jahren ab
- Analyse ¹⁸O ergab keinen messbaren Verdunstungseinfluss
- hydrogeologische Interpretation steht noch aus

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers

Beweissicherung

- **Nivellement der Innenstadt**
vor Bohrbeginn und dann 2x jährlich
- **Hydrogeologisches Monitoring**
Errichtung von 2 neuen Grundwassermessstellen und Nutzung vorhandener Messstellen im Stadtgebiet, vor Bohrbeginn bis zur Nutzungsphase
- **Erschütterungsüberwachung**
Aufstellung von 3 Erschütterungsmessgeräten im Hörsaalgebäude Tivoli, im Domhof und in der Pöhlauer Straße/ Kollektorgang IfP
permanente Messung vor Bohrbeginn bis zur Nutzungsphase

Geothermische Nutzung von Flutungswässern aus den Abbauhohlräumen des Zwickauer Steinkohlenreviers

Zu realisierende Maßnahmen bis zum Projektabschluss

- **Beantragung der bergrechtlichen Genehmigungen**
Nutzung des bergfreien Bodenschatzes Erdwärme bedarf der bergrechtlichen Erlaubnis, das Antragsverfahren auf Bewilligung läuft zur Zeit
- **Errichtung wärmetechnische Nutzung Geothermie**
Ausbau des Bohrkellers und Errichtung Brunnenhaus mit Pumpe und Wärmetauscher, Leitungsverlegung zu Mulde und IfP
- **Wärmepumpe**
Einbau einer Wärmepumpe im Technikraum IfP und Inbetriebnahme der Anlage
- Geplante Folgeprojekte: Monitoring der Anlage, Beheizung weiterer Gebäude, Projekt zur stofflichen Nutzung des Wassers (Aquakulturen)

11.08.14

13:23:04

+571,72m↑

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit