



CENTRAL EUROPE Project 1CE084P4 ReSOURCE

www.resource-ce.eu

Title: **Machbarkeitsstudie Geothermie im
Landkreis Mansfeld-Südharz**

No: 4.2.6



Name: Bildungswerk der Unternehmerverbände
Sachsen-Anhalt e.V.
Address: Lorenzweg 56, 39128 Magdeburg
Phone: +49 391 598 17 20
e-mail: info@bdu-international.de
web site: www.bdu-international.de

date and place: 31. Dezember 2010, Lutherstadt Eisleben

Projektmanager
Dr. sc. oec. Lutz Koch



This documentation reflects the author's views. The programme bodies are not liable for any use that may be made of the information contained therein.

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

Inhalt:

1. Aufgabenstellung und Ziele der Studie
2. Vorstellung des Landkreises Mansfeld-Südharz (MSH)
 - 2.1. Räumliche Lage
 - 2.2. Verwaltungsstruktur
 - 2.3. Wirtschaftliche Situation des Landkreises Mansfeld-Südharz
 - 2.4. Geologische Situation
 - 2.5. Lagerstättenübersicht
 - 2.5.1. Die Ganglagerstätte im Grundgebirge des Harzes
 - 2.5.2. Die Kupferschieferlagerstätte im Tafeldeckgebirge des Harzvorlandes
 - 2.5.3. Die Kalisalzlagerstätte im Tafeldeckgebirge des Harzvorlandes
 - 2.5.4. Die Braunkohlenlagerstätten im Lockergesteinsstockwerk
3. Montanhistorische Recherche von Grubenwasserstandorten im Landkreis Mansfeld-Südharz
 - 3.1. Allgemeines
 - 3.2. Der Gangbergbau im Landkreis Mansfeld-Südharz
 - 3.3. Der Kupferschieferbergbau im Landkreis Mansfeld-Südharz
 - 3.3.1. Einführende Bemerkungen
 - 3.3.2. Das Revier Mansfelder Mulde
 - 3.3.2.1. Einführende Bemerkungen
 - 3.3.2.2. Die Schächte im Revier Mansfelder Mulde
 - 3.3.2.3. Die Stollen im Revier Mansfelder Mulde
 - 3.3.3. Revier Sangerhausen
 - 3.3.3.1. Einführende Bemerkungen
 - 3.3.3.2. Stollen im Revier Sangerhausen
 - 3.3.3.3. Schächte im Revier Sangerhausen
 - 3.4. Der Kalisalzbergbau im Landkreis Mansfeld Südharz
 - 3.5. Der Braunkohlenbergbau im Landkreis Mansfeld Südharz

4. Vorauswahl von montangeothermischen Nutzungsobjekten
 - 4.1. Beschreibung der Vorgehensweise und Ableitung von Vorauswahlkriterien
 - 4.2. Ergebnisse der Vorauswahl
 - 4.2.1. Der Gangbergbau im Unterharz
 - 4.2.2. Der Kupferschieferbergbau
 - 4.2.2.1. Die gefluteten Grubenfelder
 - 4.2.2.2. Das Kupferschieferrevier Mansfelder Mulde
 - 4.2.2.3. Das Kupferschieferrevier Sangerhausen
 - 4.2.3. Der Kalibergbau
 - 4.2.4. Der Braunkohlentiefbau
5. Analyse des geothermischen Nutzungspotentials der ausgewählten Objekte
 - 5.1. Beschreibung der Vorgehensweise
 - 5.2. Gangbergbau
 - 5.3. Der Kupferschieferbergbau im Revier Mansfelder Mulde
 - 5.3.1. Die Schächte im Revier Mansfelder Mulde
 - 5.3.2. Die Mühlöcher von Stollen im Revier Mansfelder Mulde
 - 5.4. Der Kupferschieferbergbau im Revier Sangerhausen
 - 5.4.1. Die Schächte im Revier Sangerhausen
 - 5.4.2. Die Stollen im Revier Sangerhausen
 - 5.5. Teilklausurzusammenfassung
6. Bewertung des ermittelten Nutzungspotentials
 - 6.1. Kommunale Zuordnung der ermittelten Standorte
 - 6.2. Bergbaurechtliche Bewertung der Standorte und deren Bewertung unter dem Aspekt des Naturschutzes
 - 6.3. Orientierungshilfen und Richtwerte zur geothermischen Gewinnung von Energie aus Grubenwasser
 - 6.3.1. Chemisch-physikalische Eigenschaften des Grubenwassers
 - 6.3.2. Temperatur des Grubenwassers und Temperaturentwicklung über das Kalenderjahr

6.3.3. Durchflussmenge des Grubenwassers

6.4. Investitionen zur Gewinnung von Energie aus Grubenwasser (Richtwerte)

7. Aufbau einer Pilotanlage zur geothermischen Gewinnung von Wärmeenergie aus Grubenwasser am Standort Röhrig-Schacht Wettelrode – Exposé

7.1. Standortbeschreibung und geothermisches Potential

7.2. Anlagentechnisches Konzept zur geothermischen Nutzung von Grubenwasser am Standort Wettelrode

7.3. Investitionen und Wirtschaftlichkeit der Pilotanlage

7.3.1. Investitionsaufwand und Finanzierung

7.3.2. Wirtschaftlichkeit der Pilotanlage

7.4. Ausblick

8. Zusammenfassung der Ergebnisse

9. Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Vorstudie Standort Benndorf

Anlage 2: Vorstudie Standort Hettstedt

Anlage 3: Vorstudie Standort Wiederstedt

Anlage 4: Vorstudie Standort Röhrig-Schacht Wettelrode

Anlage 5: Zusammenstellung kommunaler Verantwortlichkeiten,
Bauleitplanung und Flächennutzungspläne

Anlage 6: Investitionsbedarf zum Bau einer Anlage Geothermie in
Abhängigkeit von relevanten Einflussfaktoren bei der Gewinnung
von Energie aus Grubenwasser

Anlage 7: Darstellung des zusätzlichen Strombedarfs zum Betreiben einer
Anlage zur Gewinnung von Wärmeenergie aus Grubenwasser

Anlage 8: Zuordnung von aktuellen Naturschutzgebieten zu den
ausgewählten Geothermie-Standorten

10. Quellenverzeichnis

1. Aufgabenstellung

Die wirtschaftliche Verwertung noch vorhandener bergbauspezifischer Ressourcen in ehemaligen Bergbauregionen Mitteleuropas (Haldenmaterial, Rückstände, Wasser etc.) ist eine zentrale Zielstellung des EU-Projektes Ressource.

Der Projektpartner BdU e. V. untersucht unter dem o. g. Aspekten den ehemaligen Kupferbergbau in der Region Mansfeld-Südharz.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie werden durch BdU e.V. Möglichkeiten und Grenzen einer wirtschaftlichen Nutzung von vorhandenen Grubenwässern zur geothermischen Gewinnung von Energie im Landkreis Mansfeld-Südharz untersucht werden. Insbesondere die in der Region vorhandenen fließenden Grubenwässer in untertägigen Entwässerungsstollen bieten wegen

- ihrer ganzjährig annähernd gleichen Wassertemperatur von 8 – 12 °C und
- ihrer zeitlich unbegrenzten Verfügbarkeit mit Durchflussmengen von mindestens 1 m³/Minute

relativ günstige Voraussetzungen für ihre geothermische Nutzung.

In der Machbarkeitsstudie sollen deswegen, nach dem die ehemalige Kupferbergbauregion Mansfeld vorgestellt wird, in einem ersten Schritt sämtliche Grubenwasserstandorte im Landkreis MSH im Rahmen einer Recherche erfasst werden.

Dabei werden neben dem ehemaligen Kupferbergbau die Grubenwässer des Kali- und Braunkohlenbergbaus in die Studie einbezogen.

Dieser Recherche soll sich eine Vorauswahl möglicher Standorte zur geothermischen Nutzung von Grubenwasser auf der Grundlage zu entwickelnder Bewertungskriterien unter bergbaulichen und infrastrukturellen Aspekten anschließen.

Die so ausgewählten Standorte sollen abschließend hinsichtlich ihres Nutzungspotentials im Rahmen einer Potentialanalyse analysiert und auf Machbarkeit unter geologischen, bergbaurechtlichen und wirtschaftlichen Aspekten bewertet und klassifiziert werden.

Im Ergebnis und in Fortführung der Potentialanalyse sollen allgemeingültige und in andere Bergbauregionen übertragbare Orientierungshilfen und Richtwerte zur Geothermischen Nutzung von Grubenwasser erarbeitet und vorgestellt werden. Die Studie soll mit einem Exposé zum Aufbau und zur Nutzung einer Pilotanlage zur Wärmeengewinnung aus dem Seegen-Gottes-Stollen im Schacht Wettelrode abschließen.

2. Vorstellung des Landkreises Mansfeld-Südharz (MSH)

2.1. Räumliche Lage

Der sich max. 57 km in West-Ost-Richtung und max. 44 km in Nord-Süd-Richtung erstreckende Landkreis Mansfeld-Südharz mit einer Fläche von 1448,6 km² weist mehrere charakteristische Einzellandschaften auf.

Der nordwestliche Teil des Landkreises gehört zum Unterharz. Hier liegt mit dem 580 Meter hohen Großen Auerberg der höchste Punkt des Landkreises. Nach Osten schließt sich das Harzvorland mit seiner fast waldlosen, flachwelligen und abwechslungsarmen Landschaft an. Im Südosten prägen der Süße See und die Restflächen des ehemaligen Salzigen Sees das Landschaftsbild. Hier liegen auch die niedrigsten Geländehöhen vor, so z. B. im Seebecken des ehemaligen Salzigen Sees mit ca. 76,6 m NN. Im Südwesten des Landkreises liegt zwischen dem Unterharz im Norden und dem Kyffhäuser die Goldene Aue.



Abb. 2.1.-1: Satellitenbild Landkreis Mansfeld-Südharz (Quelle: www.wikepedia, bearbeitet)

In dem fruchtbaren Niederungsgebiet der Goldenen Aue liegt auch der sechs Quadratkilometer große Stausee Kelbra. In entgegengesetzter Richtung an der Ostgrenze des Kreises, sieben Kilometer östlich von Eisleben befindet sich der drei Quadratkilometer große Süßen See, das zweitgrößte Gewässer des Kreises.

Zwei Flüsse durchqueren den Kreis von West nach Ost, im Norden die Wipper und im Süden die Helme. Bei Friedeburg tangiert auf eine kurze Distanz die Saale den nordöstlichsten Teil des Kreisgebietes.

Der Landkreis MSH liegt im Regenschatten des Harzes und des Thüringer Waldes. Im langjährigen Durchschnitt sind im Gebiet des Landkreises Mansfeld-Südharz Niederschläge zwischen 400 und 500 mm/Jahr zu verzeichnen. Während sie gegen das Harzgebirge auf 550 mm ansteigen, sinken sie in den Beckenlagen des Landkreises auf Werte unter 400 mm. Die durchschnittlichen Temperaturen liegen zwischen 7,2 und 8,4 °C.

Diese klimatischen und meteorologischen Verhältnisse beeinflussen ganz wesentlich die Grundwasser- und damit auch die Grubenwasserverhältnisse.

Am Südrand des Harzes erstreckt sich eine Karstlandschaft über 100 km Länge. Sie reicht von Pölsfeld in Sachsen-Anhalt über Neustadt in Thüringen bis nach Osterode in Niedersachsen. Hier treten Zechsteinablagerungen mit wasserlöslichen Gipsen und Anhydriten zutage. Durch diese Verkarstung entstanden und entstehen die unterschiedlichsten Geländeformen. Sie weisen eine besondere Artenmannigfaltigkeit in der Pflanzen- und Tierwelt auf. Diese bizarre Landschaft, die mit ihren mosaikartigen, kleinflächigen Strukturen typische Lebens- und Nutzungsformen prägte, ist einmalig in Europa. Die Karstregion bildet das Herzstück für ein Biosphärenreservat in Sachsen-Anhalt, welches darüber hinaus die Wassereinzugsgebiete und die an die Karstlandschaft angrenzenden Bereiche des Südharzes umfasst. Mit der Allgemeinverfügung über die Erklärung zum Biosphärenreservat "Karstlandschaft Südharz" vom 23.02.2009 (veröffentlicht im MBl. LSA Nr. 11 vom 23.03.2009) wurde das Biosphärenreservat landesrechtlich ausgewiesen. Die Lage, die Grenzen sowie die Zonierung des Biosphärenreservates sind auf der Karte in der Abbildung 2.1.-2 dargestellt.

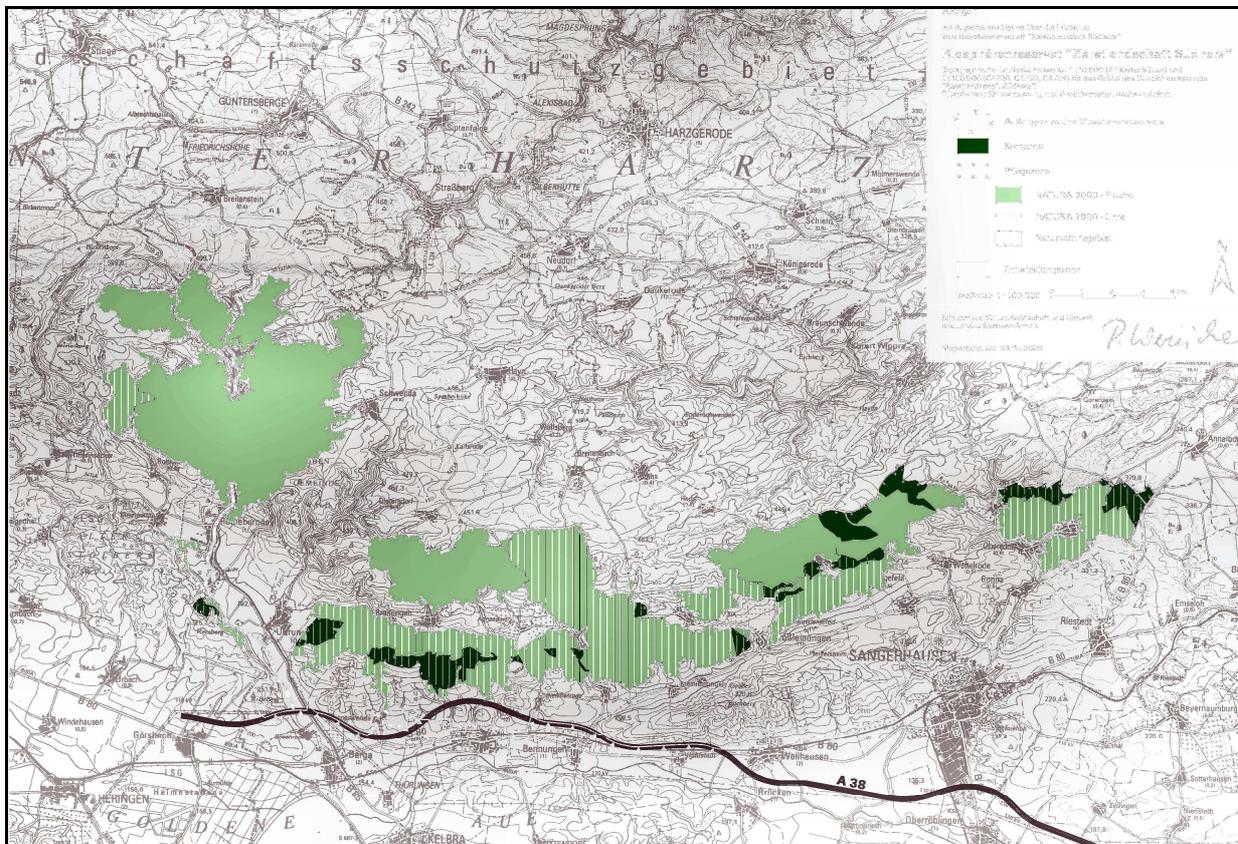


Abb. 2.1.-2: Biosphärenreservat Südharz (aus der Allgemeinverfügung über die Erklärung zum Biosphärenreservat "Karstlandschaft Südharz", veröffentlicht im MBl. LSA Nr. 11 vom 23.03.2009)

Das Biosphärenreservat weist aufgrund seiner vielfältigen geologischen Untergründe, reich strukturierten Oberflächenformen und klimatischen Verhältnissen verschiedenste Lebensräume auf. Das Gebiet umfasst Teile des Südharzes, das Ausgehende der Zechsteinschichten inkl. des Kupferschieferflözes, die Auslaugungstäler sowie die Buntsandsteinhänge am Rand der Goldenen Aue. Großflächige, naturnahe Laubwälder sind hier ebenso anzutreffen wie kleine, artenreiche Biotope im Offenland des Zechsteingürtels.

2.2 Verwaltungsstruktur

Der Landkreis Mansfeld-Südharz liegt im Südwestteil des Bundeslandes Sachsen-Anhalt. Nachbarlandkreise sind die Landkreise Harz, Salzlandkreis, Saalekreis (Sachsen-Anhalt) und die beiden thüringischen Kreise Nordhausen und Kyffhäuserkreis.

Der Landkreis Mansfeld-Südharz (MSH) ist eine Gebietskörperschaft des Bundeslandes Sachsen-Anhalt. Er wurde im Zuge der Kreisgebietsreform vom 1. Juli 2007 durch die Zusammenlegung der ehemaligen Landkreise Mansfelder Land und Sangerhausen gebildet.

Der Landkreis MSH gliedert sich in acht Einheitsgemeinden, zwei Verbandsgemeinden und eine Verwaltungsgemeinschaft.



Abb. 2.2.-1: Verwaltungsstruktur des Landkreises Mansfeld-Südharz

2.3 Wirtschaftliche Situation des Landkreises Mansfeld-Südharz

Der Landkreis Mansfeld-Südharz gehört zu den wirtschaftsschwächsten Regionen des Bundeslandes Sachsen-Anhalt. Seit den 1990er Jahren liegt die Arbeitslosenquote über den Landesdurchschnitt, wesentlich bedingt durch den Niedergang des Kupferbergbaus und der Verhüttung im Mansfelder Raum.

Seit den neunziger Jahren des 20. Jahrhunderts bildeten sich im heutigen Landkreis sechs wirtschaftliche Hauptentwicklungszentren */SuSo 17.10.2010/* aus. Es handelt sich um die Standorte Sangerhausen, Lutherstadt Eisleben, Hettstedt, Helbra, Amsdorf und Berga/Rottleberode. Durch umfangreiche Strukturveränderungen in der Wirtschaft des Landkreises MSH entwickelten sich in diesen Zentren die Hauptwirtschaftszweige Elektrotechnik, Metallverarbeitung, Nahrungs- und Genussmittel, Baustoffe, Land- und Forstwirtschaft und Tourismus. Das Bruttoinlandsprodukt des Landkreises betrug zum Jahresende 2008 2,6 Milliarden Euro.

Durch den Süden des Landkreises verläuft die Autobahn 38, die den Wirtschaftsraum Halle-Leipzig mit Kassel/Göttingen verbindet. Für den

Straßenverkehr von Bedeutung sind außerdem die Bundesstraßen 86 und 180, die den Kreis von Norden nach Süden durchschneiden und die Bundesstraße 80, die den Kreis von Westen nach Osten durchquert. Die wichtigsten Bahnlinien sind die Strecken Magdeburg - Erfurt und Halle - Kassel. Touristisch wird die Mansfelder Bergwerksbahn, die Bahnstrecke Klostermansfeld-Wippra und die Bahnstrecke zwischen Berga-Kelbra und Stolberg genutzt.

Der Landkreis Mansfeld-Südharz hat reiches touristisches Angebot. Es reicht vom Natur und Landschaft geprägten, ursprünglichen Angebot über das abgeleitete Angebot touristischer Infrastruktur im Bereich der Verkehrswege, Wegenetze, Beherbergungseinrichtungen und Freizeiteinrichtungen bis hin zu den weichen Faktoren wie Servicequalität und der Mentalität der Gastgeber.

Der frühere Bergbau wird im Rahmen des Industrietourismus genutzt. Das Schaubergwerk und Bergbaumuseum Röhrig-Schacht Wettelrode, der in dessen Umfeld errichtete Bergbaulehrpfad, das Mansfeld-Museum in Hettstedt sowie viele Stätten des ehemaligen Kupferbergbaus und des Hüttenwesens mit Abraumhalden und Schlackehalden zeugen von einer langen Bergbautradition und sind teilweise touristisch zugänglich.

Im Bereich Kultur- und Städtetourismus befinden sich wertvolle Objekte in unserem Landkreis. Dazu zählt die kulturtouristische Landesmarke „Straße der Romanik“ mit ihren 6 Objekten auf dem Gebiet des Landkreises Mansfeld-Südharz, die UNESCO-Weltkulturerbestätten in der Lutherstadt Eisleben (Geburts- und Sterbehaus) und in Mansfeld Lutherstadt das Luther-Elternhaus sowie Objekte der touristischen Landesmarke „Gartenträume“ mit dem Europa-Rosarium in Sangerhausen als größte Rosensammlung der Welt.

2.4 Geologische Situation

Der Landkreis Mansfeld-Südharz weist eine bemerkenswerte vielfältige und abwechslungsreiche geologische Struktur auf, die zahlreiche geotouristische Sehenswürdigkeiten für den interessierten Besucher parat hält. Die Übersichtskarte in der Abb. 2.4.-1 vermittelt eine Übersicht über die regionale Anordnung der

verschiedenen geologischen Struktureinheiten sowie der zahlreichen Bergbaureviere im Landkreis Mansfeld-Südharz.

In dem relativ kleinen Raum, den der Landkreis darstellt, kann die in Hunderte von Millionen Jahren abgelaufene Entwicklung (siehe Abbildung 2.4.-2) unserer Erde im Bereich des Landkreises sehr informativ nachvollzogen werden.

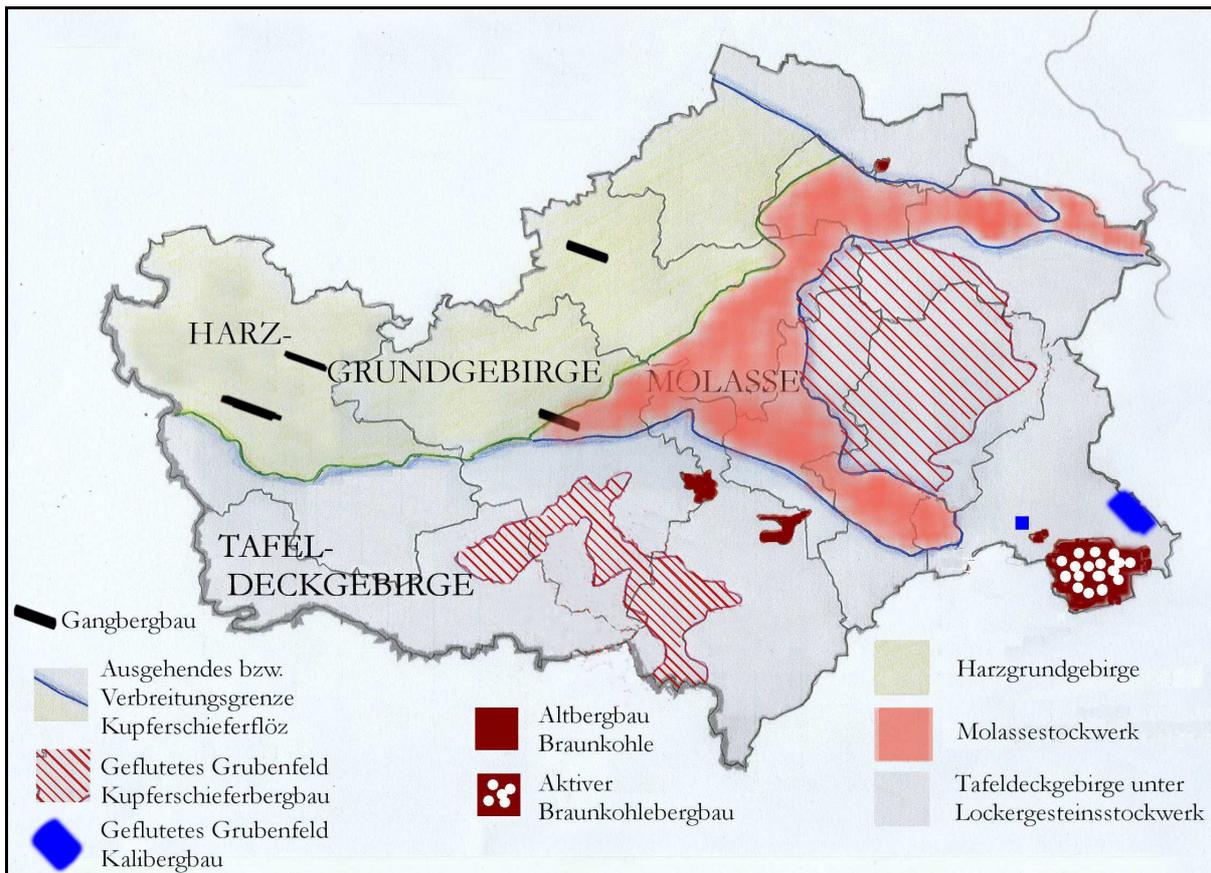
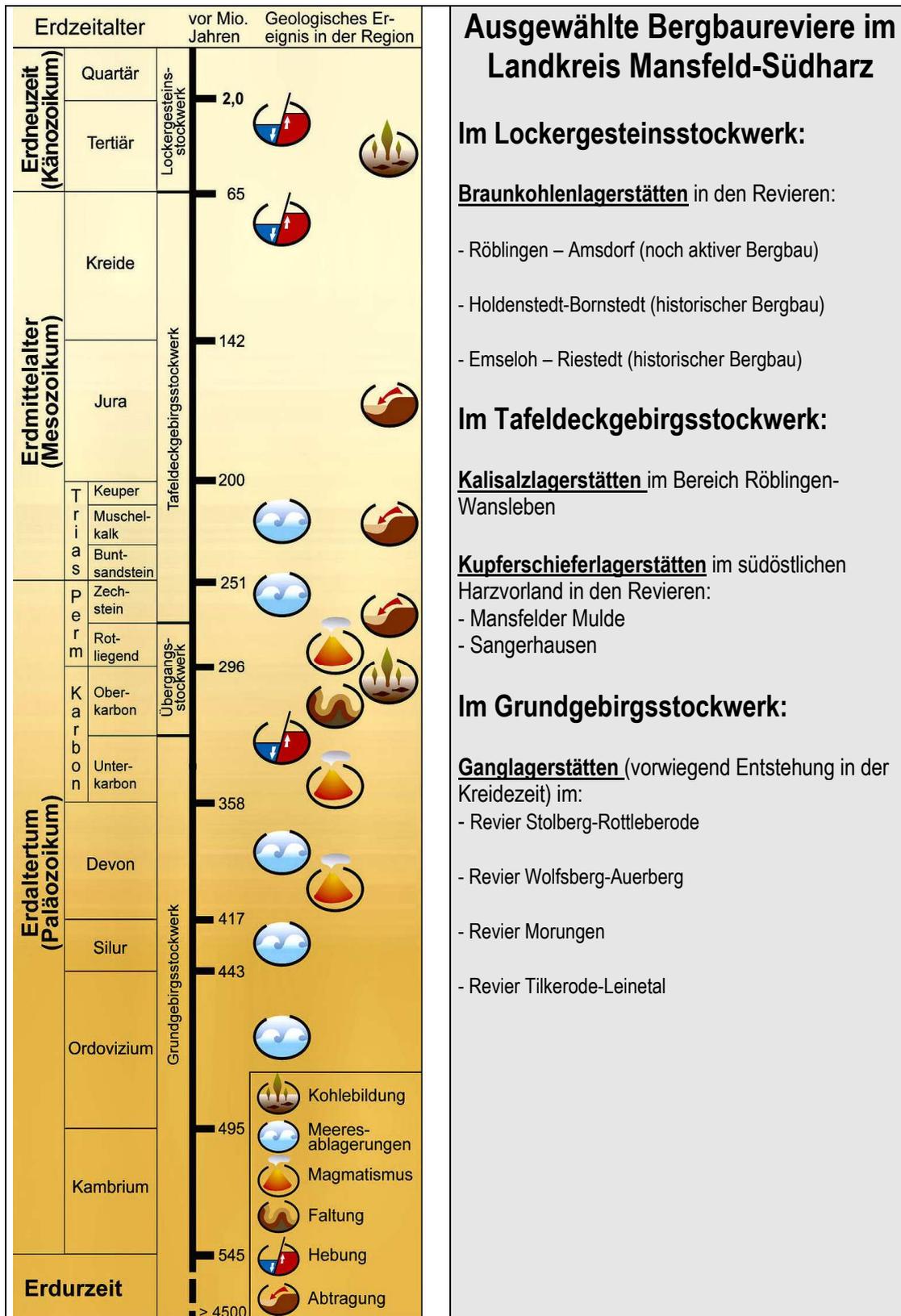


Abb. 2.4.-1: Geologische Struktureinheiten und Bergbaureviere im Landkreis Mansfeld-Südharz

Die Karte in der Abbildung 2.4-1 zeigt die prägnante geologische Stockwerksgliederung des Landkreises Mansfeld-Südharz in:

- Harzgrundgebirge
- Molassegebirge (Verbreitungsgebiet der Gesteine des Permokarbons)
- Tafeldeckgebirge (Gesteine des Zechsteins, Buntsandsteins und Muschelkalks) unter ± starker känozoischer Lockergesteinsbedeckung.



Ausgewählte Bergbaureviere im Landkreis Mansfeld-Südharz

Im Lockergesteinsstockwerk:

Braunkohlenlagerstätten in den Revieren:

- Röblingen – Amsdorf (noch aktiver Bergbau)
- Holdenstedt-Bornstedt (historischer Bergbau)
- Emseloh – Riestedt (historischer Bergbau)

Im Tafeldeckgebirgsstockwerk:

Kalisalzlagerstätten im Bereich Röblingen-Wansleben

Kupferschieferlagerstätten im südöstlichen Harzvorland in den Revieren:

- Mansfelder Mulde
- Sangerhausen

Im Grundgebirgsstockwerk:

Ganglagerstätten (vorwiegend Entstehung in der Kreidezeit) im:

- Revier Stolberg-Rottleberode
- Revier Wolfsberg-Auerberg
- Revier Morungen
- Revier Tilkerode-Leinetal

Abb. 2.4.-2: Geologische Zeittafel mit Angabe von ausgewählten Lagerstätten (aus GMK 2007, bearbeitet)

2.5 Lagerstättenübersicht

Nachfolgend werden die aus Sicht der Bearbeiter im Sinne der Aufgabenstellung relevanten Lagerstätten angeführt.

2.5.1 Die Ganglagerstätten im Grundgebirge des Harzes

Unter einem Gang wird eine mit Mineralien ausgefüllte Spalte in der Erdkruste verstanden. Von der geometrischen Form her betrachtet, handelt es sich bei einem Gang in der Regel (Ausnahme Lagergang) um einen vertikal stehenden Körper, der eine größere Längs- als Breitenausdehnung besitzt.

Die Voraussetzung für eine Gangbildung ist das Aufreißen einer Spalte. Dies geschieht als eine Begleiterscheinung von tektonischen Vorgängen, so z. B. im Harz während seiner Hebung. Die für das gesamte betrachtete Arbeitsgebiet bedeutsamen tektonischen Bewegungen setzten im Jura ein und erreichten in der Oberkreide (siehe Zeittafel in der Abb. 2.4.-2) ihren Höhepunkt. In dieser Zeit wurden auch die im Unterharz des Landkreises Mansfeld-Südharz vorhandenen Ganglagerstätten gebildet.

Dabei bildeten die bis tief in die Erdkruste reichenden Bruchspalten die Wege für den Aufstieg bzw. die Zirkulation heißer mineralisierter Wässer (Hydrothermen). In den Bruchspalten setzten sich dann die Erz- und Gangartmineralien ab.

In den Unterharzer Gangbergbaurevieren des Landkreises Mansfeld-Südharz ging ein Abbau von Fluß- und Schwerspat, aber auch von Erzen (Antimon, Eisen, Kupfer) um. Der Gangbergbau erlangte aber nicht die wirtschaftliche Bedeutung des Kupferschieferbergbaus.

2.5.2 Die Kupferschieferlagerstätte im Tafeldeckgebirge des Harzvorlandes

Die nachfolgende Übersichtskarte (Abbildung 2.5.2.-1) vermittelt einen Überblick über Lage und Ausdehnung der Grubenfelder in den Revieren Mansfelder Mulde und Sangerhausen.

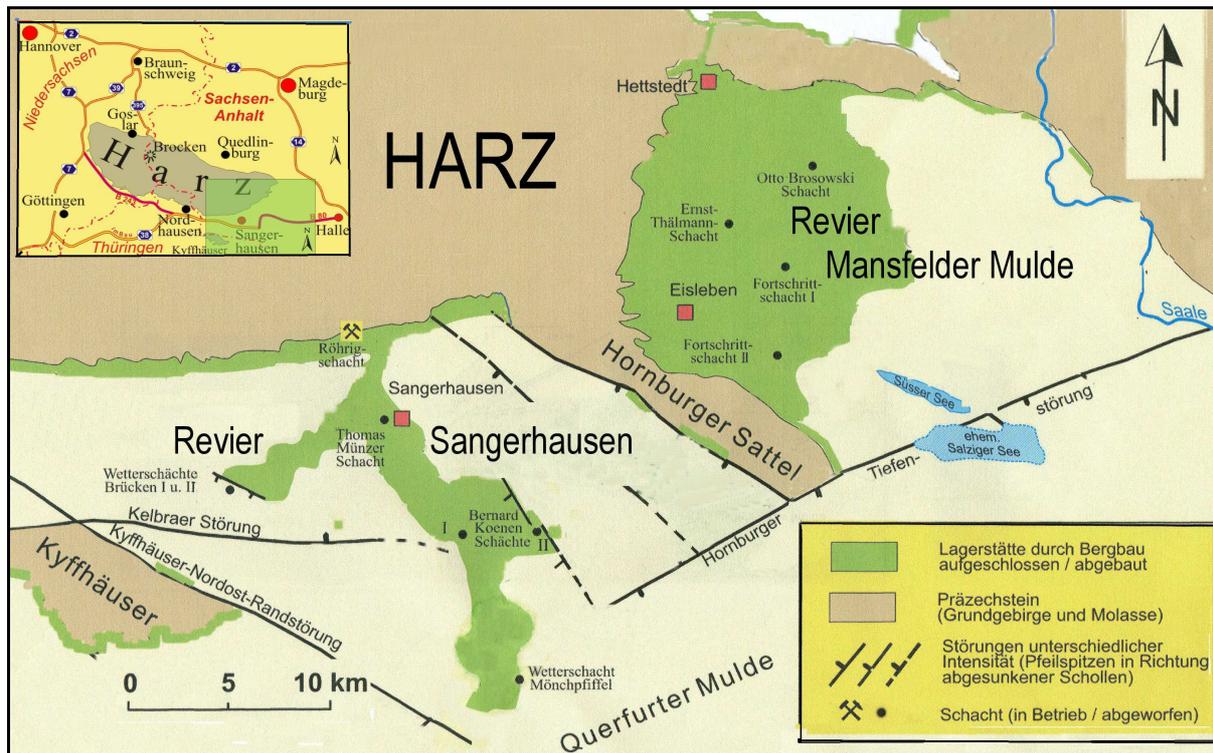


Abb.2.5.2-1: Übersichtskarte der Kupferschieferreviere im Landkreis Mansfeld-Südharz

Die Kupferschieferlagerstätte im südöstlichen Harzvorland wird durch den östlichen und südlichen Harzrand, die Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke und den Hornburger Sattel begrenzt. Im Süden umschließt sie im Revier Sangerhausen den Kyffhäuser und reicht bis an die Höhenzüge der Schmücke und der Hohen Schrecke.

Die Kupferschieferlagerstätte in den Bergbaurevieren der Mansfelder Mulde und Sangerhausen ist geologisch-lagerstättenkundlich sehr gut erschlossen. Dazu trugen im Verlauf von fast 800 Jahren Abbau- und Erkundungstätigkeit über 900 Tiefbohrungen mit fast 500.000 Bohrm Metern, etwa 1.000 km Hauptstreckenauffahrungen im Querschnitt von 10 m² bis 18 m² und eine insgesamt abgebaute Flözfläche von 181 km² bei.

Der zutage austreichende Kupferschiefer fällt in der Regel mit 3° bis 8° nach Osten (Mansfelder Mulde) bzw. nach Süden (Sangerhäuser Revier) ein und wird von jüngeren Sedimenten überlagert.

Diese Schichtenfolge von Karbonaten, Sulfaten und Haliten des Zechsteins, Ton-, Sand- und Kalksteinen der Trias sowie Tonen, Sanden, Kiesen und Braunkohlen des

Tertiärs und ähnlichen Abfolgen des Quartärs erreichen teilweise Mächtigkeiten bis zu 1000 m.

Der Kupferschiefer als Wirtsgestein vor allem der Metalle Kupfer und Silber ist dagegen ein durchschnittlich nur 35 cm bis 40 cm mächtiger, feinkörniger, feinschichtiger und bituminöser Tonmergelstein. In ihm und teilweise auch in den unmittelbar über und unter ihm liegenden Gesteinen sind fein verteilt in der sogenannten Speise - oder konzentriert in sogenannten Erzlinealen, Erzkieken und -bohlen - die Kupferminerale Bornit (Cu_5FeS_4), Chalkopyrit (CuFeS_2), Chalkosin (Cu_2S) und Covellin (CuS) angereichert.

Im Kupferschiefer sind etwa 50 % der im Periodensystem aufgeführten Elemente anzutreffen. Dabei enthält der Kupferschiefer neben den wirtschaftlich bedeutendsten Metallen Kupfer und Silber noch eine Vielzahl anderer Metalle.

Der polymetallische Charakter der Kupferschieferlagerstätte Mansfeld/Sangerhausen ist einzigartig in der Welt und führte dazu, dass im Verhüttungsprozess neben Kupfer und Silber zeitweilig auch Blei, Zink, Vanadium, Molybdän, Selen, Germanium, Gold, Platin und Palladium gewonnen wurden.

Die Produktionsabschlussbilanz für den Kupferschieferbergbau im Bergbaurevier der Mansfelder Mulde weist für den Zeitraum der Jahre von 1200 bis 1969 die Gewinnung von 80,76 Mio. t Erz mit 2.009.800 t Kupfer und 11.111 t Silber aus.

Nach fast 800-jährigem Kupferbergbau wurde im Jahr 1990 der Abbau in den Revieren Mansfelder Mulde und Sangerhausen im südöstlichen Harzvorland, im jetzigen Landkreis Mansfeld-Südharz, endgültig eingestellt.

2.5.3 Die Kalisalzlagerstätte im Tafeldeckgebirge des Harzvorlandes

Die Kalisalzlagerstätten stellen von ihrer geometrischen Form sogenannte Lager dar. Bei einem Lager handelt es sich um eine Lagerstätte von einer großen flächenmäßigen Erstreckung. Sie weist aber im Gegensatz zu einer Flözlagerstätte (z. B. ca. 0,4 m Kupferschieferflöz) eine größere Mächtigkeit auf.

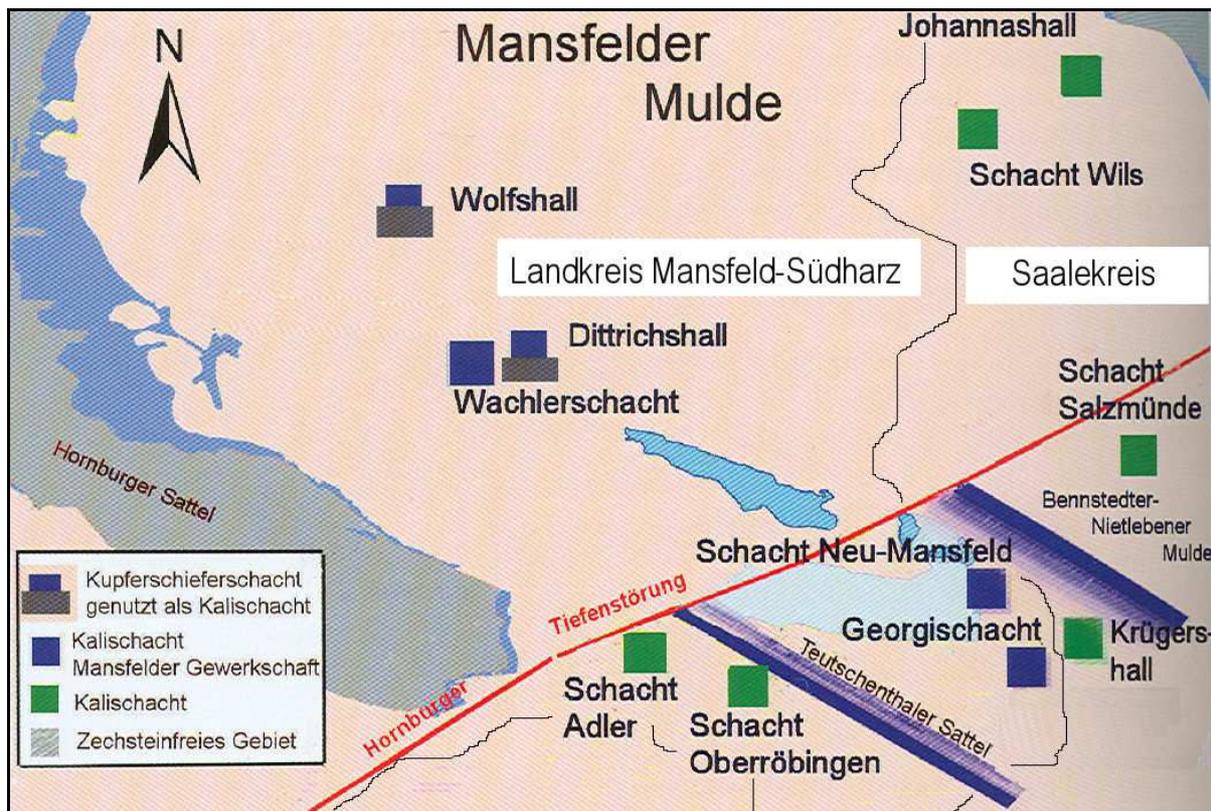


Abb. 2.5.3-1: Übersichtskarte des Kalibergbaus im Landkreis Mansfeld-Südharz

Die Salzlagerstätten bilden sich in abgeschürften Meeresbecken oder in Binnenseen, wenn die Zufuhr von frischem Wasser über lange Zeit hinweg geringer ist als die Verdunstung. Hierbei werden nicht nur die im Wasser gelösten Salze ausgefällt, sondern auch die Minerale in den Verwitterungslösungen vom Festland, und zwar in einer gesetzmäßigen Reihenfolge, entsprechend ihrer Löslichkeit. Zuerst fallen die am schwersten löslichen Salze aus, wie Karbonate (z. B. Zechsteinkalk) und Sulfate (Anhydrit und Gips), dann Steinsalz und schließlich die leicht löslichen Kalisalze. Die Kalisalze stellen oft den ökonomisch interessantesten Teil der Salzlagerstätten dar, seitdem ihre Bedeutung als Kunstdünger für die Agrarwirtschaft bekannt ist.

Am Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts erlebte der Kalisalzbergbau im ehemaligen Deutschen Reich einen enormen Aufschwung. Auch im Bereich der Mansfelder Mulde sowie in dem angrenzenden östlichen Bereich, im heutigen Saalekreis (z.B. Teutschenthal), wurde eine Vielzahl von Kalisalzbergwerken errichtet. Im Jahr 1982 fand der Kalibergbau mit der Einstellung der Förderung im

Kalibergwerk Teutschenthal seinen Abschluss, dass heute als Versatzbergwerk betrieben wird.

2.5.4 Die Braunkohlenlagerstätten im Lockergesteinsstockwerk

Im Tertiär (siehe Zeittafel in der Abb. 2.4.-2) kam es im südöstlichen Harzvorland zur Bildung einer Vielzahl von Braunkohlevorkommen.

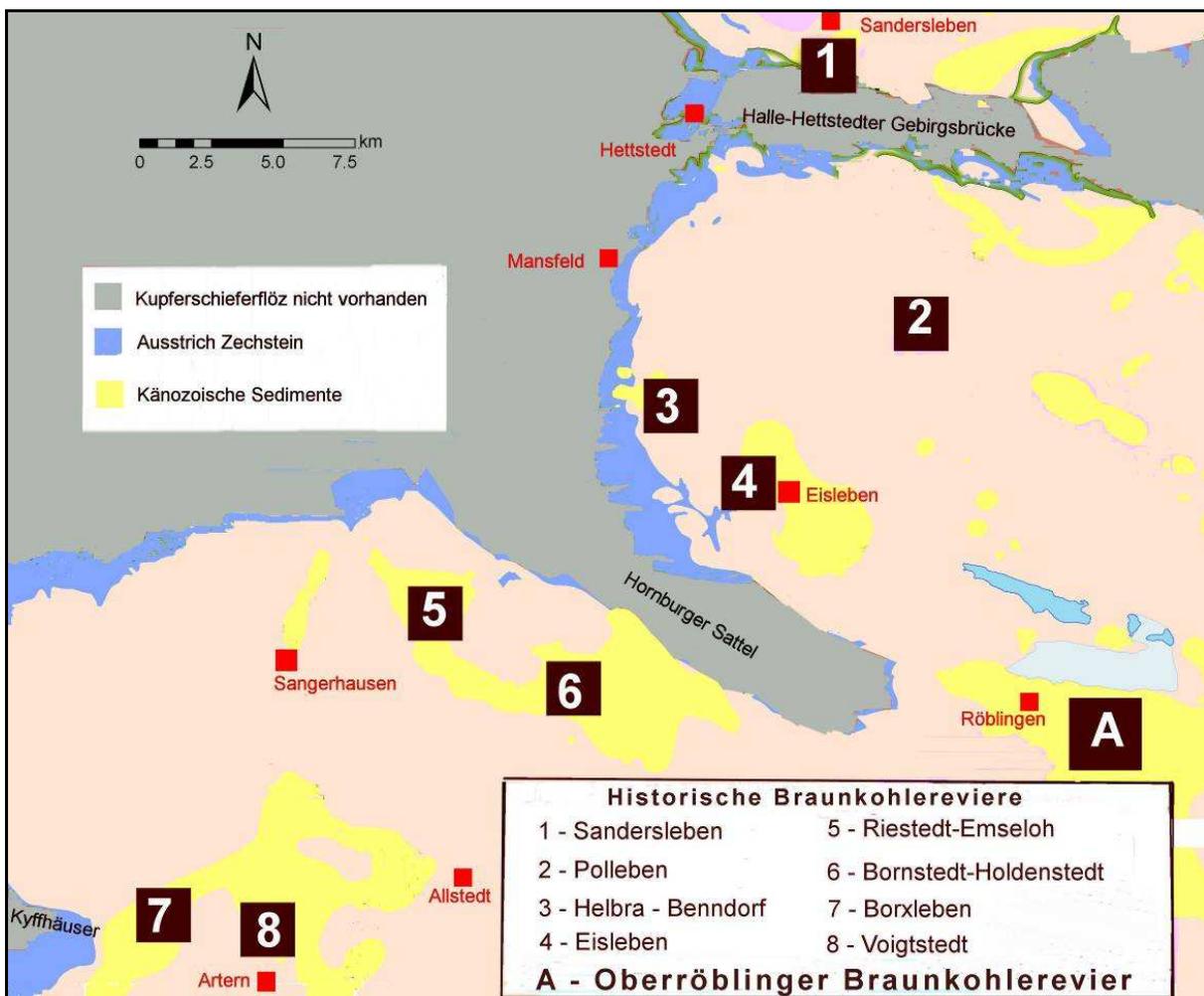


Abb. 2.5.4-1: Übersichtskarte Braunkohlenbergbau im südöstlichen Harzvorland (aus Mansfeldbuch 3)

Hinsichtlich Größe, Sedimentationszyklen, Ablagerungsformen sowie Anzahl und Mächtigkeit der Braunkohleflöze unterscheiden sich diese Braunkohlevorkommen voneinander. Ursache dafür sind unterschiedliche Subrosionsvorgänge der Zechsteinsalze im Untergrund, die zu depressiven Verformungen der Tagesoberfläche führten und in denen sich danach Braunkohlen abgelagerten.

Im 18. und im 19. Jahrhundert besaßen die Braunkohlenvorkommen im südöstlichen Harzvorland eine große Bedeutung für die regionale Wirtschaftsentwicklung. Sie versorgten u.a. die Dampfmaschinen im Montanwesen, die Siedepfannen der Salinen und die zu Beginn des 19. Jahrhunderts aufkommenden zahlreichen Kalkbrennereien, Ziegeleien und Zuckerfabriken mit dem benötigten Brennmaterial. Mit der Inbetriebnahme der Eisenbahnverbindungen und den damit verbundenen Antransport von billigerer und hochwertigerer Kohle verloren die lokalen Braunkohlengruben an Bedeutung und wurden stillgelegt.

Aus heutiger Sicht handelt es sich bei den Vorkommen im südöstlichen Harzvorland, mit Ausnahme des Braunkohlenvorkommens von Amsdorf-Röblingen, um wirtschaftlich unbedeutende Lagerstätten. Zurzeit wird noch die Braunkohlenlagerstätte Amsdorf-Röblingen durch die ROMONTA GmbH genutzt. Dass in den Jahren 1993 bis 1996 umfassend modernisierte Unternehmen besteht in seinem Kernbereich aus einem Tagebau, der Wachsfabrik und dem Industriekraftwerk. Aus dem Tagebau werden bei einer Abraumbewegung von etwa 5,4 Mio. m³/Jahr etwa 550.000 t Rohbraunkohle gefördert. Die Rohmontanwachsfabrik stellt jährlich etwa 20.000 t Extraktionserzeugnisse für Kunden in über 50 Staaten der Erde zur Verfügung. Die Rohstoffbereitstellung aus der eigenen Lagerstätte ist bis zum Jahr 2025 gesichert.

3. Montanhistorische Recherche von Grubenwasserstandorten im Landkreis Mansfeld-Südharz

3.1. Allgemeines

Ausgehend von der geologischen Strukturgliederung des Landkreises Mansfeld-Südharz in die tektonischen Stockwerke

- Harzgrundgebirge
- Molasse (Verbreitungsgebiet der Gesteine des Permokarbons)
- Tafeldeckgebirge unter ± starker Lockergesteinsbedeckung

werden nachfolgend die in den entsprechenden Stockwerken auftretenden Lagerstätten beschrieben.

Dabei spielt das Molassestockwerk (Verbreitungsgebiet der Gesteine des Permokarbons) im Rahmen der Potentialanalyse keine Bedeutung. Die in diesem Bereich durchgeführten bergmännischen Arbeiten der SDAG Wismut (STEDINGK u. a. 2002) um 1950 dienten nur zur Erkundung der Uranführung in diesen Gesteinen. Sie beschränkten sich auf das Abteufen von Schurfschächten und die Auffahrung von Erkundungsstrecken.

Nachfolgend werden die aus Sicht der Bearbeiter im Sinne der Aufgabenstellung relevanten Lagerstätten-/Bergbaureviere behandelt.

3.2. Der Gangbergbau im Landkreis Mansfeld-Südharz

In den Unterharzer Gangrevieren des Landkreises Mansfeld-Südharz ging ein Bergbau auf Fluß- und Schwerspat, aber auch auf Erze (Antimon, Eisen, Kupfer) um.

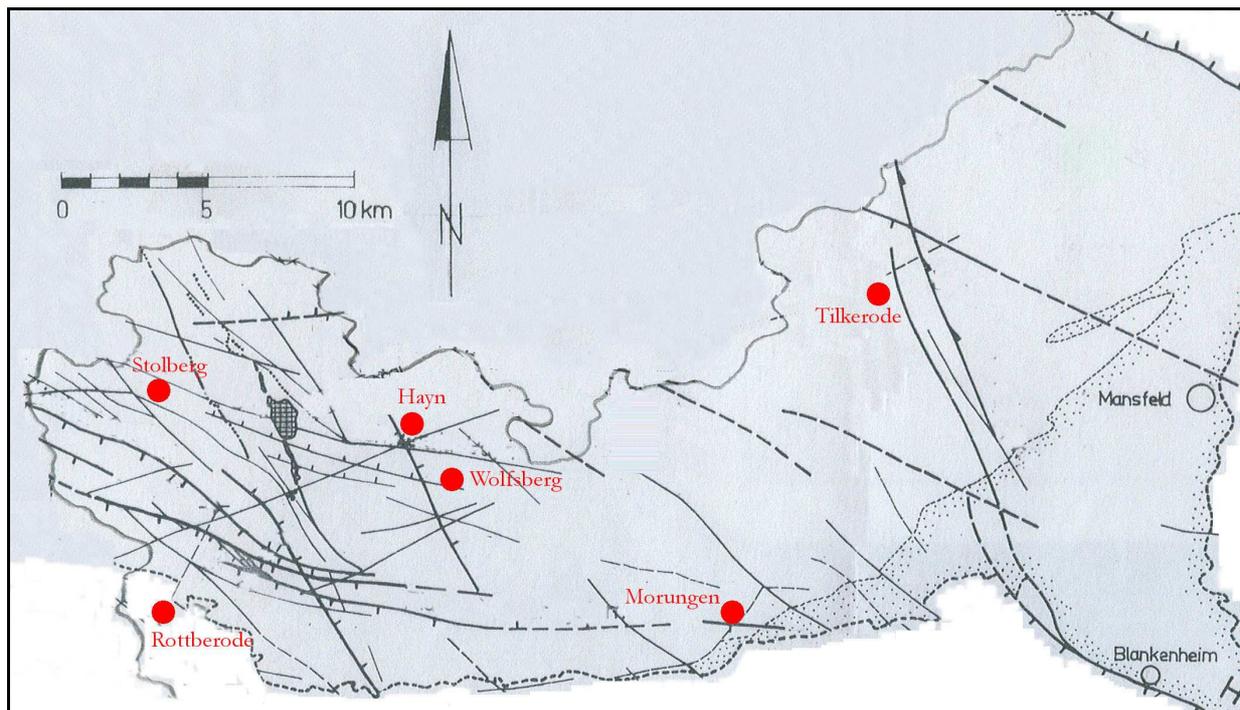


Abb. 3.2.-1: Übersicht Ganglagerstätten im Unterharz des Landkreises Mansfeld-Südharz

Revier Stolberg-Rottleberode

Wie in Abb. 3.2.-2 ersichtlich, sind in diesem Revier eine Vielzahl von Gangzonen ausgebildet. Allerdings ging nicht auf allen von ihnen ein Bergbau um. Neben den Gruben

„Silberner Nagel“, „Silberbach“, „Louise“, „Edelweiß“ und „Wilhelmine“ ist besonders der „Flußschacht“ im Krummschlachtal bei Rottleberode zu erwähnen.

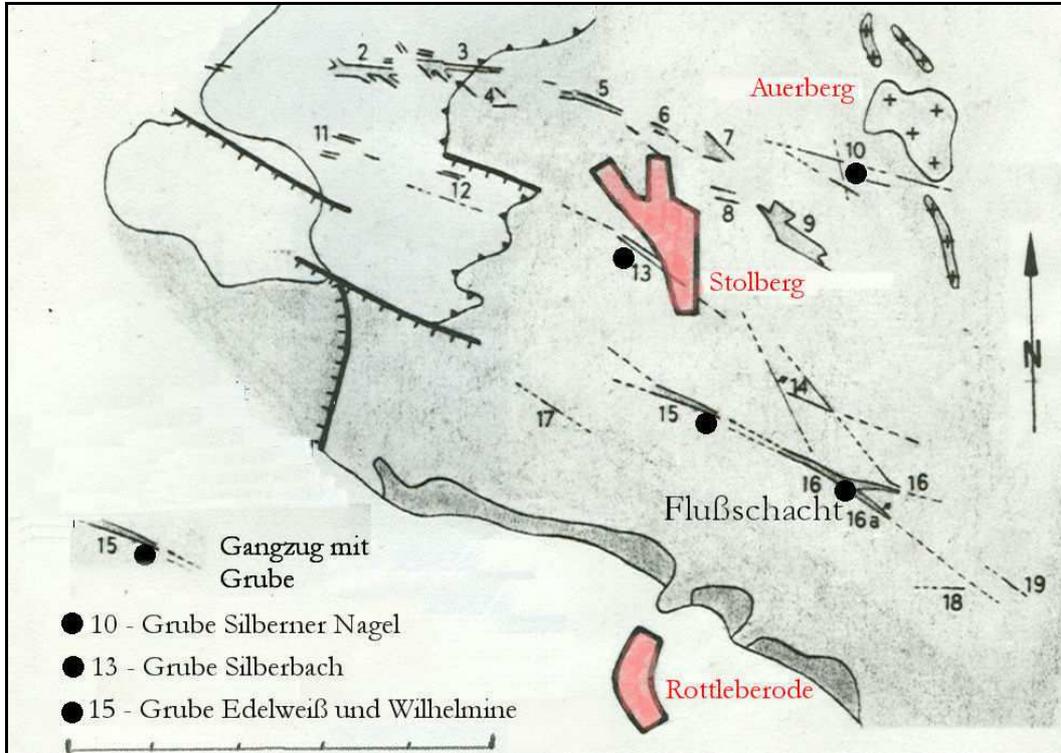


Abb. 3.2.-2 Übersichtskarte Revier Stolberg-Rottleberode (nach KLAUS 1978, bearbeitet)

Nachfolgend einige Angaben zu ausgewählten Gruben in diesem Gangrevier:

Grube Silberner Nagel bei Stolberg

Der Bergbau in diesem Gebiet wurde erstmals 1489 erwähnt. Von 1794 bis 1813 sind bergmännische Arbeiten umgegangen. Gefördert wurden Bleiglanz Zinkblende, Kupferkies und Fahlerze, Kobalt sowie silberhaltige Kiese. Es gibt einen Schacht von 52 Meter Teufe, zwei obere und einen tiefen Stollen. Die Ganglagerstätte ist nach dem Pingenzug ca. 200 Meter im Streichen und ca. 50 Meter im Fallen gebaut worden. Die Grube „Silberner Nagel“ wird auch „Stolberger Glück“ genannt. Ein großer Teil der geförderten Erze wurden in einer eigenen Schmelzhütte in der Nähe des Schachtes weiter verarbeitet.

Grube Edelweiß

Die Grube liegt am westlichen Ende des Flußschächter Gangzuges. Über den Beginn der bergmännischen Arbeiten gibt es keine Informationen. Die ersten

Arbeiten wurden zeitgleich mit der östlich benachbarten Grube Wilhelmine aufgenommen. Im Jahr 1870 wurde ein tiefes Gesenk mit mehreren Sohlen zum Aufschluss von zwei Gangrümern aufgefahren. Die Gangmächtigkeiten lagen bei maximal 4 Meter.

Grube Wilhelmine

Das Grubengebiet wird 1871 erstmals als Schwerspatgrube im Gemeindewald Rottleberode erwähnt.

Die erste Abbauperiode dauerte bis 1878. Von 1924 bis 1934 erfolgte der Abbau von Schwerspat aus dem Hauptgang und aus einem Gesenk auf dem „Roten Gang“. Abgesehen von geringen Schürf- und Aufwältigungsarbeiten in den Jahren 1950 bis 1952 wurde der Grubenbetrieb 1934 geschlossen. Die streichende Gesamtaufahrung beträgt ca. 250 Meter. Die maximale Mächtigkeit auf dem Hauptgang soll bis zu 4 Meter betragen haben. Das Gangeinfallen lag bei 75° bis 80° SW.

Grube Silberbach

Die erste Erwähnung der „Grube Glück auf im Silberbachtal“ stammt von 1854. Mit hoher Wahrscheinlichkeit waren aber bereits viel früher bergmännische Arbeiten zu verzeichnen. Gefördert wurde vorwiegend Schwerspat. Daneben wurde auch Flußspat und Eisenspat, untergeordnet Kupferkies angetroffen. Es gab den „Alten Schacht“ (55 m - Sohle) und den „Neuen Schacht“ mit einer Teufe von 140 Meter.

Die Blütezeit der Grube war in der Zeit von 1923 bis 1938. Abgebaut wurde ein hangendes, liegendes und ein diagonales Gangtrum. Im Jahr 1948 wurden ca. 100 t Stückspat monatlich für die Farbenfabrik Bitterfeld produziert. Die endgültige Schließung der Grube erfolgte 1958.

Flußspatgrube Rottleberode

Im Bereich des Reviers Stolberg-Rottleberode erlangte die bergmännische Gewinnung von Flußspat eine große wirtschaftliche Bedeutung. Er war ein unentbehrlicher und sehr gefragter Rohstoff für die Metallurgie und die chemische Industrie. In der Mitte des 19. Jahrhunderts betrieb auch die Mansfeldsche

Kupferschieferbauende Gewerkschaft auf der Grundlage eines Pachtvertrags mit der Grafschaft Stolberg den Flußspatbergbau in diesem Revier.

Die Gruben im Unterharz (Grube Rottleberode und Grube Straßberg) galten nach dem 1. Weltkrieg zeitweise als die größten Flußspatgruben der Welt. Ein technischer Meilenstein in ihrem Betrieb war im Jahr 1934 die Inbetriebnahme eine der ersten Spat-Flotationsanlagen.

Im Jahr 1957 wurden die damaligen Gruben in dem VEB Harzer Spatgruben vereinigt. Bis zum Anfang der 60er-Jahre des 20. Jahrhunderts gehörten zu diesem Bergwerksbetrieb auch mehrere kleinere Schwerspatgruben bei Stolberg (z. B. Grube Silberbach) sowie die Schwerspatgrube „Krummer Weg“ bei Kelbra. Die letztgenannte Grube findet im Rahmen dieser Studie auf Grund ihrer Größe sowie ihrer isolierten Lage lediglich nur hier eine Erwähnung. Die Schwerspatförderung im Revier Stolberg-Rottleberode wurde um 1960 eingestellt.

Dagegen wurde die Flußspatförderung in der Grube Rottleberode erst im Oktober 1990 eingestellt. Damit endete auch der über 600 Jahre andauernder Gangbergbau im Unterharz.

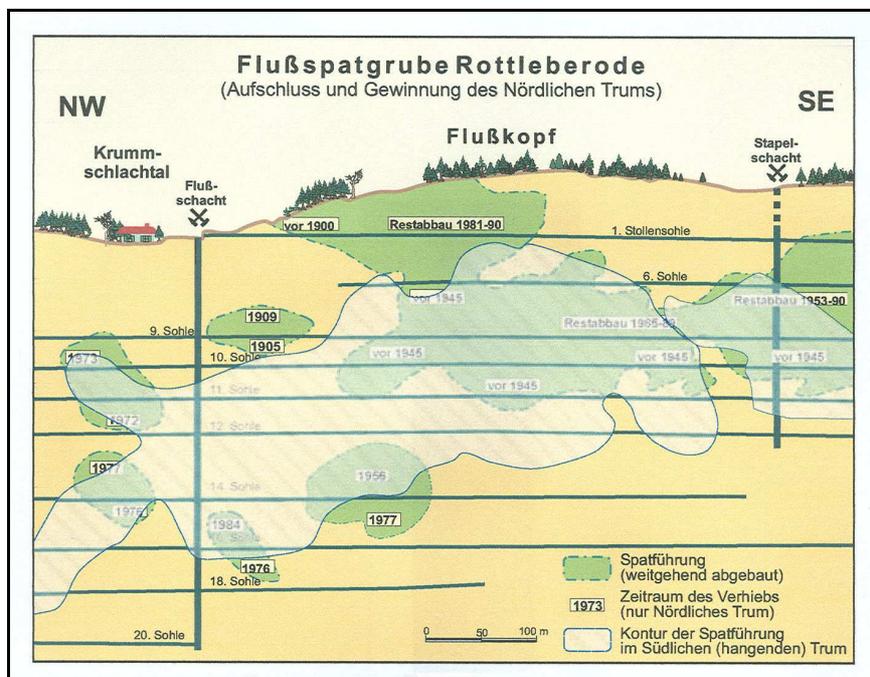


Abb. 3.2.-3: Profil Flußspatgrube Rottleberode (STEDINGK u.a. 2002)

Eine Angabe über die Gesamtförderung an Flussspat in den Gruben des Unterharzes gestaltet sich nach problematisch. Nach einer vorsichtigen Schätzung geht man in der Literatur von einer Gesamtförderung von etwa 5,4 Millionen Tonnen mit einem Gehalt von 50-70 % Flußspat aus.

Revier Wolfsberg-Auerberg

Südlich des Auerberges treten im Bereich der Ortschaften Schwenda-Hayn-Wolfsberg eine Vielzahl von Gängen auf, die nur kurz aushalten und eine geringe Mächtigkeit aufweisen. Auf Grund dieser ungünstigen Voraussetzungen kam es nur in den wenigsten Fällen zu einem Abbau.

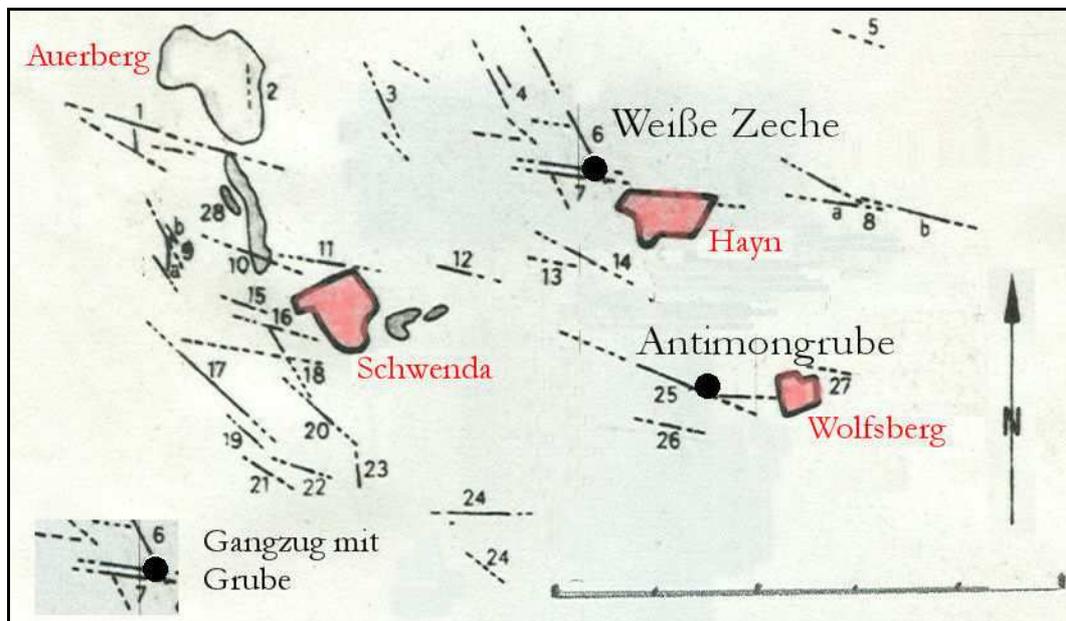


Abb. 3.2.-4 Übersichtskarte Revier Wolfsberg-Auerberg (nach KLAUS 1978, bearbeitet)

Die streichende Erstreckung der Gänge lag meistens zwischen 100-300 m, in Ausnahmefällen bei 1000 m. Die angetroffenen Gangmächtigkeiten betragen ca. 0,5 bis 1,5 m. Allerdings wurden auch Gangmächtigkeiten von maximal 7 m (Grube Weiße Zeche) bis 10 m (Grube Wolfsberg) abgebaut. Einzigartig für den Harz ist die reiche Antimonführung der Gänge in diesem Revier, speziell in Wolfsberg und z. T. auch in Hayn und Dietersdorf.

Die durch den Bergbau erreichten Aufschlusstiefen lagen in diesem Revier bei max. 100 m in der Grube Wolfsberg.

Bei Hayn baute neben der „Weiße Zeche“ auch die Grube „Henriette“. Zum Betrieb der Grube „Weiße Zeche“ wurde ein ca. 340 m langer Stollen aufgeföhren. Die Teufe der Grube liegt bei ca. 80 m. Diese beiden Gruben, deren wirtschaftliche Bedeutung auf Grund der oben beschriebenen Lagerstättenverhältnisse von vornherein beschränkt waren, hatten ihre Glanzzeit in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Erkundungsarbeiten in den Jahren 1856-1859 brachten keinen Erfolg.

In der „Antimongrube Wolfsberg“ wurde eine 2 bis 10 m mächtige Gangzone abgebaut, die neben Antimonit sowie anderen Antimonmineralien auch Fahlerz, Kupferkies, Pyrit und ged. Arsen führte. Zum Anfang des 19. Jahrhunderts war das Bergwerk in Wolfsberg auf Grund seiner seltenen und gut ausgebildeten Mineralstufen sowie der Fördermengen (ca. 1000 t/Jahr) die reichste Antimongrube Deutschlands.

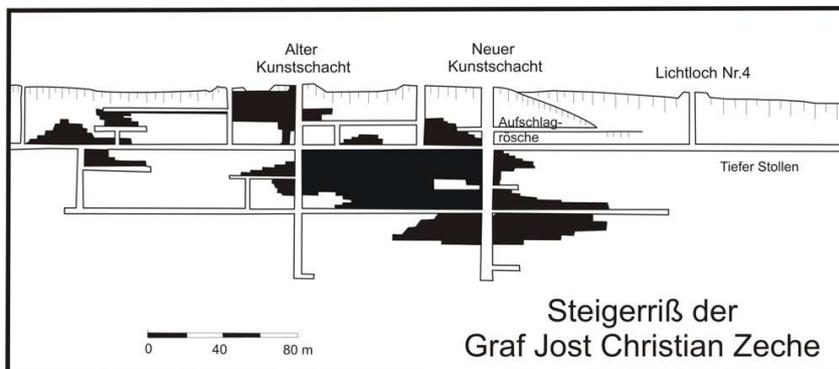


Abb. 3.2.-5 Profil Antimongrube Wolfsberg (aus LIESSMANN 2010)



Abb. 3.2.-6: Informationstafel Bergbautanne Abb. 3.2.-7: Informationstafel am Betriebsgelände

Aus dem Jahr 1991 (TÜV-Studie) liegen Ergebnisse von einer Wasseruntersuchung vor, die nachfolgend auszugsweise angeführt werden:

Tabelle 3.2.-1: Wasseruntersuchung Mundloch Stollen Antimongrube Wolfsberg im Mai 1991(Auszug)

Wassertemperatur (°C)	pH-Wert	Eisen, ges. (mg/l)	Mangan, ges. (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
8,1	6,5	20	2,8	0,105	18	161

Vom Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft von Sachsen-Anhalt (LHW) wurden freundlicherweise die Ergebnisse (Anzahl n=9) von Grubenwasseruntersuchungen des Antimonbergwerks Wolfsberg (Auswahl siehe Tabelle 3.2.-2). zur Verfügung gestellt. Die Messungen erfassten den Grubenwasserabstoß in die Vorflut.

Tabelle 3.2.-2: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen Antimongrube Wolfsberg (Vorflutabstoß)
(Quelle: LHW Sachsen-Anhalt, Messreihen 04/2000 bis 03/2004)

Grubenwassertemperatur °C			Ø pH- Wert	Ø Eisen gesamt (mg/l)	Ø Mangan gesamt (mg/l)	Ø Zink (mg/l)	Ø Chlorid (mg/l)	Ø Sulfat (mg/l)
Minimal °C	Maximal °C	Durchschnitt Ø °C						
1,2	10,7	7,4	7,1	17,3	2,8	0,0384	25,4	146

Messungen der Wasserschüttungen wurden nicht vorgenommen. In Analogie zu anderen Standorten des Gangbergbaus im Unterharz ist von einer Schüttung von < 0,3 m³/min auszugehen.

Revier Morungen

Nördlich der Ortschaft Morungen treten am Bornberg sowie am Schlossberg mehrere Barytgänge mit unterschiedlichen Streichrichtungen auf. Sie liegen in der Wippraer Zone direkt am Südrand des Harzgrundgebirges. Die Gangmächtigkeiten werden mit 1,0–3,5 m angegeben.

Der im Bereich dieser Lagerstätte umgegangene Bergbau war sporadisch. Die Gewinnung von Schwerspat hielt sich in engen Grenzen. Die von Zeitzeugen geäußerte Meinung, dass die Wasserführung im ehemaligen Grubengebäude zur Wasserversorgung der Ortschaft Morungen genutzt wird, ist nicht zutreffend. Die Wasserwerke Südharz betreiben im Tal unterhalb des Schlossberges seit Jahren Tiefbrunnen zur Trinkwassergewinnung.



Abb. 3.2.-8: Anstehender Barytgang Abb. 3.2.-9: Brunnenanlage Wasserwerke Südharz

Revier Tilkerode-Leinetal

Dieses Revier befindet sich im Ostharzgebiet des Landkreises Mansfeld-Südharz. Es liegt relativ isoliert von den bereits erwähnten anderen Gangrevieren im Landkreis Mansfeld-Südharz.

Der Bergbau bei Tilkerode wurde in der Mitte des 18. Jahrhunderts erstmalig durch die anhaltische Bergbehörde erwähnt. Gegenstand des Bergbaus bei Tilkerode waren die hier anstehenden Eisenerzgänge, die Mächtigkeiten von 1 bis maximal 2 m aufwiesen. Die Mineralfüllung bestand vorwiegend aus Roteisenerz, Eisenspat und anderen Karbonspäten. Weiterhin wurden metasomatische Hämatitvererzungen angetroffen, die bis zu 50 m Mächtigkeiten erreichten und bis in eine Teufe von 70 m bauwürdig waren. Die Besonderheit und Einzigartigkeit des Tilkeröder Bergbaus ist das nesterweise und sehr sporadische Auftreten von Selenmineralen zusammen mit Spuren von Gold und Palladium. Aus der relativ unbedeutenden Bergbauförderung von 0,400 kg Gold wurden im Jahr 1825 insgesamt 116 Dukaten als Andenkmünzen geprägt.

Die Blütezeit des Tilkeröder Bergbaus fällt in die Jahre 1800–1835. Von 1865 bis 1909 ruhte der Bergbau vollkommen. Nachdem im Jahr 1840 die bauwürdigen

Eisenerzvorkommen bis etwa 70 m unter Tage abgebaut waren, fand noch bis zur Einstellung des Bergbaus Jahr 1858 ein eingeschränkter Abbau statt. Der Abbau erfolgte hauptsächlich oberhalb der Eskaborner Stollensohle.

Der Eisenerzbergbau förderte bis zu diesem Zeitpunkt ca. 35000-40000 t Eisenerz, die größtenteils auf der Eisenhütte in Mägdesprung bei Harzgerode verarbeitet wurden.

Diese Produktionszahl lässt auch einen Rückschluss über die Größe des bergmännisch geschaffenen Hohlraums und damit über das mögliche Grubenwasserreservoir zu.

In den Jahren 1910 bis 1913 sowie in den Jahren 1935 bis 1938 wurden Untersuchungsarbeiten auf Eisenstein durchgeführt. In dieser Zeit wurde auch der „Neue Eskaborner Stollen“ aufgefahren. Unterhalb der Stollensohle erfolgte die Erkundung mittels Strecken bis in eine Teufe von 80 m. Eine weitere Erkundung erfolgte in den Jahren 1951 bis 1956. Ihr Ziel war die Neuerkundung von Roteisenstein sowie der Selen-Goldmineralisation.

Das Revier Tilkerode umfasst zwei voneinander getrennte Grubenfelder. Man findet für sie in der Literatur die Bezeichnungen:

- Eine-Stollen-Revier und
- Eskaborner-Stollen-Revier.

Das Eine-Stollen-Revier liegt ca. 750 m östlich der Ortschaft Tilkerode. Es erstreckt sich in einem ca. 250 m breiten Streifen ca. 1,5 km in Nord-Süd-Richtung. Im nördlichen Randbereich des Grubenfeldes des Eine-Stollen-Reviers wurde in einem Seitental der Wiebeck der „Martin-Kochsborner-Stollen“ angesetzt. Im Süden wurde der „Eine-Stollen“, dessen Mundloch sich im Tal der Eine befindet, aufgefahren. Es ist völlig verschüttet und nicht mehr als solcher erkennbar.

Das Eskaborner-Stollen-Revier befindet sich ca. 2,2 km nordöstlich von Tilkerode. Es erstreckt sich ca. 1,0 km in Nord-Süd-Richtung östlich des Grubenfeldes am Eskaborner Berg mit dem „Eskaborner Stollen“ und dem „Neuen Eskaborner Stollen“.

In der Literatur (LIESSMANN 2010) findet man folgende Angaben über die Längen dieser Stollen:

Tabelle 3.2.-3: Angaben über Stollen (LIESSMANN 2010)

Stollen	Länge (m)	Teufe (m)
Martin-Kochsborn-Stollen	500	40
Eine-Stollen	ca. 800	60
Eskaborner Stollen	ca. 1100	50

Bei einer Vor-Ort-Begehung des Tilkeröder Reviers im September 2010 wurde nur im Bereich des „Neuen Eskaborner Stollens“ ein Grubenwasseraustritt festgestellt.



Abb. 3.2.-10: Informationstafel am Auslauf des Neuen Eskaborner Stollens

Wie auf dem Foto in der Abbildung 3.2.-10 ersichtlich, ist das Stollenmundloch verschüttet. Ein in die Schuttmassen eingelassenes Plastikrohr führt das Stollenwasser ab.



Abb. 3.2.-11: Fassung des ablaufenden Wassers aus dem Neuen Eskaborner Stollen

Das aus dem Stollen ablaufende Wasser wird gefasst und geordnet in die natürliche Vorflut abgeführt.

Aus dem Jahr 1991 (TÜV-Studie) liegen die Ergebnisse einer Wasseruntersuchung vor, die nachfolgend auszugsweise angeführt werden:

Tabelle 3.2.-4: Ergebnisse Wasseruntersuchung Neuer Eskaborner Stollen im Mai 1991(Auszug)

Wassertemperatur (°C)	pH-Wert	Eisen, ges. (mg/l)	Mangan, ges. (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
8,3	7,9	< 0,02	< 0,02	0,009	27	185

Vom Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft von Sachsen-Anhalt (LHW) wurden freundlicherweise die Ergebnisse (Anzahl n=11) von Grubenwasseruntersuchungen des Neuer Eskaborner Stollens (Auswahl siehe Tabelle 3.2.-5). zur Verfügung gestellt.

Tabelle 3.2.-5: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen Auslauf Neuer Eskaborner Stollen
(Quelle: LHW Sachsen-Anhalt, Messreihen 04/2001 bis 10/2010)

Grubenwassertemperatur °C			Ø pH- Wert	Ø Eisen gesamt (mg/l)	Ø Mangan gesamt (mg/l)	Ø Zink (mg/l)	Ø Chlorid (mg/l)	Ø Sulfat (mg/l)
Minimal °C	Maximal °C	Durchschnitt °C						
8,5	9,2	8,9	7,4	< 0,050	< 0,010	< 0,010	25,5	198

Messungen der Wasserschüttungen wurden nicht vorgenommen. In Analogie zu anderen Standorten des Gangbergbaus im Unterharz ist von einer Schüttung von < 0,3 m³/min auszugehen.

Leinetal-Stollen

Er liegt südlich von Pansfelde. In der Mitte des 19. Jahrhunderts wurde mit dieser Stollenauffahrung ein ca. 2 m mächtiger Gang erkundet, der eine Kupfer- und Bleiführung aufweist.

Um das Jahr 2000 wurde der ca. 180 m lange Stollen durch Naturfreunde saniert und gesichert. Er dient heute als Fledermausquartier.

Quantitative und qualitative Stollenwasserdaten sind nicht bekannt. Die aus dem Stollen austretenden Wassermengen, die hangabwärts in Richtung Leinetal diffus versickern, werden als sehr gering (< 0,3 m³/min) geschätzt.



Abb. 3.2.-12: Mundloch Leinestollen



Abb. 3.2.-13: Zugangsbereich Stollen im Leinetal

3.3. Der Kupferschieferbergbau im Landkreis Mansfeld-Südharz

3.3.1. Einführende Bemerkungen

Nach fast 800-jährigem Kupferbergbau wurde im Jahr 1990 der Kupferschieferbergbau im südöstlichen Harzvorland, im jetzigen Landkreis Mansfeld-Südharz, endgültig eingestellt. Der Bergbau hinterließ im Revier Mansfelder Mulde ca. 150 km² und im Revier Sangerhausen ca. 31 km² zusammenhängend ausgebildetes Grubenfeld. Die Abbaugebiete erstreckten sich zwischen dem am Harzrand zutage tretenden Kupferschiefer und den tiefsten Abbauorten in Teufen von fast 1000 m.

Über die Gesamtzeit des Kupferschieferbergbaus wurden erhebliche Eingriffe in den über- und untertägigen Wasserhaushalt der Region im südöstlichen Harzvorland vorgenommen. Die dem Bergbau zusitzenden Wässer wurden zunächst mit einfachen Mitteln abgeführt. Im Zuge der Entwicklung des Bergbaus wurden dann Stollen als horizontale Verbindungen zum Vorfluter an der Tagesoberfläche aufgefahren. Über Jahrhunderte besaßen die Stollen eine große Bedeutung für die Wasserlösung, aber auch zur Erkundung, Erschließung und Nutzung der Kupferschieferlagerstätte.

Ein im Mansfelder Kupferschieferbergbau im 16. Jahrhundert einsetzender intensiver Stollenbau fand im 19. Jahrhundert mit der Auffahrung des Schlüssel-Stollens (ca. 32 km Länge) im Revier Mansfelder Mulde und des Seegen-Gottes-Stollens (ca. 10 km Länge) im Sangerhäuser Revier einen Abschluss. Der seit 1879 in der vollen Länge nutzbare Schlüssel-Stollen war die für die Mansfelder Mulde tiefste mögliche Stollenauffahrung. Das Geländeniveau seines Ansatzpunktes, das Mundloch bei Friedeburg, liegt nur gering über dem Hochwasserpegel der Saale.

Die Entwässerung der Lagerstättenteile, die unter dem Niveau dieser beiden oben genannten Stollen lagen, erfolgte etwa ab Mitte des 19. Jahrhunderts durch Pumpen. Beide Stollen behielten aber weiterhin eine große Bedeutung für den Kupferschieferbergbau. Über sie wurde das durch Pumpen gehobene Wasser in die Vorflut abgeleitet.

Neben der Ableitung des Salzwassers in die Saale durch den Schlüssel-Stollen erfolgte eine intensive Trinkwasser- und Brauchwassergewinnung aus den zahlreichen Stollen des Kupferschieferbergbaus in beiden Revieren seit dem Ende des 19. Jahrhunderts. Das Maximum der dieser Wasserförderung lag in den 60er-Jahren des 20. Jahrhunderts. Damals wurden aus den Grubenträumen des Mansfelder Kupferschieferbergbaus jährlich insgesamt bis zu etwa 6 Mill. m³ (ca. 11 m³/min) Trinkwasser- und Brauchwasser gefördert. Diese Wasserförderung wurde 1992 eingestellt.

Nach der Aufgabe des Bergbaus in den beiden Revieren (Mansfelder Mulde 1969, Revier Sangerhausen 1990) begann anschließend die Verwahrung der stillgelegten Reviere. Sie erfolgte in beiden Revieren im Prinzip gleichartig durch Verfüllung der Tagesöffnungen und Flutung des Grubengebäudes sowohl mit Eigen- als auch mit Fremdzufüssen.

Infolge der Auflösung (Verkarstung) der wasserlöslichen Gesteinsschichten des Gebirges, die durch die bergmännische Wasserhaltung um ein Vielfaches intensiviert wurde, kam es zu Senkungen und Einbrüche der Tagesoberfläche von teilweise beträchtlichem Ausmaß im südöstlichen Harzvorland. Die Verwahrungsarbeiten dienten dazu, die durch die intensive bergmännische Wasserhaltung beschleunigte natürliche Wasserzirkulation und die dadurch hervorgerufenen Gesteinsauflösungen einschließlich ihrer z.T. verheerenden Auswirkungen auf die Tagesoberfläche zu reduzieren.

Nicht geflutet wurden die Grubenfelder des historischen Altbergbaus im Einzugsbereich der süßwasserführenden Stollen. Im Revier Mansfelder Mulde handelt es sich um den Bereich oberhalb des Niveaus des Schlüssel-Stollens, im Revier Sangerhausen um den Bereich oberhalb der 1. Sohle, in dem sich der untertägige Ausstellungsbereich des Bergbaumuseums Röhrig-Schacht Wettelrode befindet.

Auch nach Einstellung des aktiven Kupferschieferbergbaus besitzen die Stollen in beiden Revieren weiterhin eine große Bedeutung. Die in der Literatur anzutreffende

Aussage „Einmal wasserführender Stollen, immer wasserführender Stollen“ charakterisiert die Stollen als eine „Ewigkeitslast des Kupferschieferbergbaus“, die zur Erhaltung ihrer Funktionsfähigkeit bleibende Unterhaltungs- und Kontrollmaßnahmen bedingen.

Andererseits kann festgestellt werden, dass die aus den zahlreichen Stollen in beiden Revieren in die natürliche Vorflut abfließenden Wässer eine ständig anfallende Naturressource darstellen, die derzeit nicht genutzt wird. Sie fällt als eine „Ewigkeitslast“ auch in der Zukunft weiterhin an.

Die Restabflüsse aus dem Grubenfeld erfolgen über diese Stollen direkt in die natürliche Vorflut. Die Qualität der abgestoßenen Grubenwässer lässt sich als stark sulfathaltig, z.T. salzig, mit Gehalten an Schwermetallen in Größenordnungen, die eine uneingeschränkte Nutzung nicht erlauben, beschreiben.

Tab. 3.3.1.-1: Ausgewählte Parameter von Stollen des Kupferschieferbergbaus ¹⁾

Parameter	Dimension	Revier Mansfelder Mulde			Revier Sangerhausen
		Schlüssel-Stollen	Froschmühlen-Stollen	Zabenstedter Stollen	Seegen-Gottes-Stollen
Abfluss	m ³ /min	21,7	1,73	1,02	4,83
pH-Wert	ohne	7,7	7,68	7,79	7,55
Leitfähigkeit	µS/cm	45.150	1.703	1.878	9.665
Dichte	g/cm ³	1,021	1,001	1,001	1,004
Gesamthärte	°dH	175	63	62	112
Karbonathärte	°dH	17	19	17	14
Abdampffrückst.	g/l	30,000	1,450	1,500	6,450
Ca	g/l	0,927	0,317	0,307	0,688
K	g/l	0,056	0,013	0,013	0,006
Mg	g/l	0,196	0,082	0,084	0,071
Na	g/l	10,243	0,043	0,084	1,525
Cl	g/l	15,997	0,081	0,140	2,476
SO ₄	g/l	2,057	0,553	0,580	1,332
HCO ₃	g/l	0,351	0,386	0,353	0,273
As	mg/l	0,0025	0,0025	0,0025	0,0027
Pb	mg/l	0,085	0,006	0,009	0,034
Cd	mg/l	0,042	0,0023	0,0158	0,0029
Cr	mg/l	0,010	0,007	0,018	0,011
Cu	mg/l	0,113	0,089	0,044	0,089
Ni	mg/l	0,048	0,022	0,037	0,021
Hg	mg/l	0,0003	0,0005	0,0005	0,0003
Zn	mg/l	15,855	0,571	0,274	0,6670

1) Jahresdurchschnitt 2009, frdl. Mitteilung der GVV mbH Sondershausen

3.3.2. Das Revier Mansfelder Mulde

3.3.2.1. Einführende Bemerkungen

Der Bergbau im Kupferschieferrevier Mansfelder Mulde begann um das Jahr 1200 am Ausgehenden des Kupferschieferflözes. Von dort folgte er schrittweise dem Flöz in immer größere Teufen. Anfangs erfolgte die Gewinnung des Erzes aus einer Vielzahl kleiner Schächte. Als der Abbau um das Jahr 1500 den Grundwasserspiegel erreichte, wurden Maßnahmen zur Ableitung der Wässer erforderlich. Es wurden die ersten Entwässerungstollen aufgefahren.

Der Bergbau durchlebte im Zuge seiner Entwicklung immer wieder Höhen und Tiefen. Werden im Jahr 1571 bereits 127 Schächte genannt, so wurde der Abbau im Jahr 1631 infolge der Verwüstungen durch den 30-jährigen Krieg vollständig eingestellt. Seine Wiederaufnahme erfolgte erst nach dem Jahr 1671.

Die zu Beginn des 18. Jahrhunderts geteufte Schächte ermöglichten bereits eine Erzförderung aus Teufen zwischen 50 und 100 m. Am Ende des 18. Jahrhunderts hatte der Bergbau Teufen bis zu etwa 130 m erreicht.

Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts war im Revier der Mansfelder Mulde der gesamte unterhalb des Niveaus des Schlüssel-Stollens (+72 m NN) liegende Lagerstättenbereich noch nicht bergmännisch erschlossen. Um auch dort den Abbau zu ermöglichen, wurden weitere Schächte geteuft. Damit wurde das Abbaufeld bis in das Niveau der 6. Sohle (-297 m NN) für den Abbau erschlossen. Die Zahl der Förderschächte im Mansfelder Revier erhöhte sich dadurch in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts auf insgesamt 14.

Im Verlauf des 20. Jahrhunderts wurde es dann infolge des Abbaufortschritts erforderlich, die Abbaufelder zunächst bis zur 11. Sohle (-612 m NN) und dann bis zur 14. Sohle (-788 m NN) für den Abbau aufzuschließen. Dafür wurden weitere vier Schächte abgeteuft. Sie waren bis zur Einstellung des Bergbaus im Mansfelder Revier produktionsbestimmend.

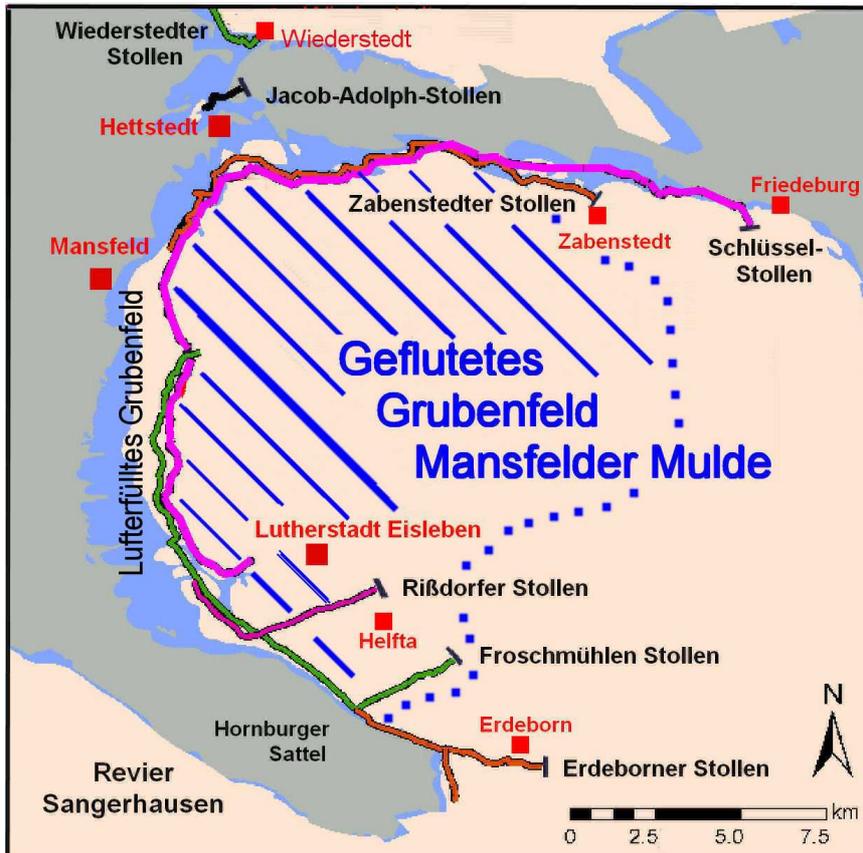


Abb. 3.3.2.1.-1: Übersichtskarte Revier Mansfelder Mulde

Die Stilllegung der Schächte in der Mansfelder Mulde erfolgte schrittweise und betraf zunächst den Ernst Thälmann-Schacht (1962), 1964 den Max Lademann-Schacht, 1966 den Walter Schneider-Schacht, 1967 den Fortschritt-Schacht 1 und 1969 den Otto Brosowski-Schacht.

Die Verwahrung der Schachtröhren setzte 1968 mit ihrer Verfüllung ein. In den Folgejahren wurden alle Schächte mit Füllörtern unterhalb des Niveaus des Schlüssel-Stollens ebenso gesichert und zusätzlich über Tage mit Betonplatten abgedeckt.

Die Produktionsabschlussbilanz für den Kupferschieferbergbau im Bergbaurevier der Mansfelder Mulde weist für den Zeitraum der Jahre von 1200 bis 1969 die Gewinnung von 80,76 Mio. t Erz mit 2.009.800 t Kupfer und 11.111 t Silber aus.

Insgesamt hatte der Bergbau in der Mansfelder Mulde Hohlräume von beträchtlichem Ausmaß hinterlassen. Sie setzten sich zusammen aus dem bergmännisch durch Auffahrungen und den Abbau entstandenes Volumen von 44 Mio. m³ und dem nur näherungsweise bestimmbar, auf rd. 170 Mio. m³ geschätzten Hohlraum, der teils natürlich, teils unter Mitwirkung der Wasserhaltungsmaßnahmen des Bergbaus durch die Zerstörung wasserlöslicher Gesteine entstanden war.

Im Revier Mansfelder Mulde wurde nach Einstellung der Förderung die Flutung des Grubenfeldes im Jahr 1970 eingeleitet. Dazu wurden am 01. Juli 1970 die Wasserhaltungen außer Betrieb genommen und bis zum April 1981 alle Hohlräume bis zum Niveau des Schlüssel-Stollens (+72 m NN) unter Wasser gesetzt. Die Flutung wurde planmäßig mit Erreichen des Niveaus des Schlüssel-Stollens im Jahr 1981 beendet. Das geflutete Mansfelder Grubenfeld befindet sich in einem Niveau zwischen ca. - 788 m NN (14. Sohle) und ca. + 75 m NN (Schlüssel-Stollen). Damit sind im Mansfelder Revier ca. 44 Mio. m³ bergmännisch geschaffener Hohlraum wassergefüllt. Weiterhin stehen im Hangenden des bergmännisch genutzten Lagerstättenhorizontes subrosiv entstandene Hohlräume in der Größenordnung von ca. 126 Mio. m³ an, die sich im Verlauf der Flutung ebenfalls mit Wasser gefüllt haben. Man geht davon aus, dass sich im Flutungskörper eine Dichteschichtung eingestellt hat. Diese führt dazu, dass das Flutungswasser mit der geringsten Dichte, d. h. mit den geringsten Salzgehalten, in den Schlüssel-Stollen überläuft. Hinsichtlich der Temperaturverteilung im Flutungswasser liegen keine Messungen vor. Im Muldentiefsten werden Werte von ca. 30°C vermutet.

Die gefluteten Grubenbaue in der Mansfelder Mulde sowie der damit hydraulisch verbundene Zechsteinkarst stellen vermutlich einen hydraulisch zusammenhängenden Wasserkörper dar.

Die Hauptentlastung dieses Systems, quantitativ und qualitativ nachweisbar an den abfließenden Wassermengen, vollzieht sich kontinuierlich im Rahmen der oben beschriebenen Dichteschichtung über den Schlüssel-Stollen. Der Hauptüberlauf aus der Mulde in den Schlüssel-Stollen erfolgt im nördlichen Teil (Bereich Glückhilf-Schacht) des Mansfelder Reviers. Die Karte in der Abb. 3.3.2.1.-1 verdeutlicht neben Lage und Ausdehnung des Grubenfeldes des Kupferschieferbergbaus in der Mansfelder Mulde auch den Verlauf von wichtigen Entwässerungsstollen. Die Funktionstüchtigkeit dieser Stollensysteme ist auch nach Einstellung des aktiven Bergbaus für die Gewährleistung des hydrogeologischen Regimes und zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit in der Mansfelder Montanregion weiterhin unerlässlich.

Die obere Begrenzung des gefluteten Grubenareals bildet der ca. 32 km lange Schlüssel-Stollen, der zurzeit noch auf etwa 27 km Länge zwischen Helbra und dem Mundloch bei Friedeburg abflusswirksam ist. Der Schlüssel-Stollen führt die aus dem gefluteten Grubenfeld der Mansfelder Mulde ablaufenden Salzwässer derzeit in der Größenordnung von 20 bis 25 m³/min in die Saale ab.

Der salzwasserführende Schlüssel-Stollen ist der tiefste in der Mansfelder Mulde mögliche Stollen und praktisch der zentrale Sammler der Grubenwässer des eingestellten Kupferschieferbergbaus in der Mansfelder Mulde. Er erhält mit seinem Abflussniveau von etwa + 75 m NN das bestehende hydraulische Gleichgewicht im Gesamtraum der Mansfelder Mulde. Sein Weiterbetrieb ist deshalb zur Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit und der bestehenden Infrastruktur unverzichtbar.

Oberhalb des Niveaus des Schlüssel-Stollens liegt bis zum Ausstrich des Kupferschieferflözes an der Tagesoberfläche (etwa + 250 bis + 300 m NN) ein luffterfülltes und in Teilen noch befahrbares Grubenfeld vor. Es wird durch süßwasserführende Stollen, wie z. B. den

- Zabenstedter Stollen
- Froschmühlen Stollen
- Erdeborner Stollen

- Jacob-Adolph-Stollen
- Wiederstedter Stollen

entwässert.

Diese Stollen führen Süßwässer in einer Gesamtsumme von etwa 5 bis 6 m³/min in die Schlenze (Zabenstedter Stollen), in die Salza (Froschmühlen-Stollen, Erdebörner Stollen) und in die Wipper (Jacob-Adolph-Stollen, Wiederstedter Stollen), d.h. in die natürliche Vorflut, ab.

Vom Ende des 19. Jahrhunderts wurden bis zum Jahr 1992 die unter Tage anfallende Süßwässer als Trink- und Brauchwasser (bis zu 6 Mio. m³/Jahr) den Mansfelder Betrieben und der Bevölkerung zur Verfügung gestellt.

Die unter Tage anfallenden Wässer stammen aus dem durch über 800 Jahre bergbaulicher Tätigkeit stark beeinträchtigtem Karstwasserreservoir des Zechsteingebirges, das im Wesentlichen am Zechsteinausstrich am Harzrand und z. T. über lokal wirksame Speisungsgebiete im Muldeninneren (z. B. ehem. Salziger See) aus den Niederschlägen und/oder den Vorflutern gespeist wird.

3.3.2.2. Die Schächte im Revier Mansfelder Mulde

Wie bereits angeführt, wurden die Großschachtanlagen im Mansfelder Revier (Fortschrittschacht 1 und 2, Ernst Thälmann-Schacht, Otto Brosowski-Schacht) nach der Einstellung der Erzförderung in der Mansfelder Mulde im Jahr 1969 durch Verfüllung verwahrt. Sie sind aufgrund ihrer Verfüllung für die Potentialanalyse bedeutungslos und werden deshalb im Rahmen der Potentialanalyse nicht weiter behandelt.

Dagegen besitzen die noch im Jahr 2010 von der GVV mbH Sondershausen zur Kontrolle und Überwachung betriebenen Schächte:

- W (in Wimmelburg)
- T (in Wimmelburg)
- Freiesleben II (bei Großörner)
- Lichtloch 26 Schlüsselstollen (bei Hettstedt)
- Lichtloch 20 Zabenstedter Stollen (in Gerbstedt)

sowie der offene Schacht

- Lichtloch 24 Schlüsselstollen (in Hettstedt)

eine Bedeutung, die nachfolgend dargestellt wird.

Der W-Schacht (in der Ortslage Wimmelburg)



Abb. 3.3.2.2.-1 Ansicht des Geländes des W-Schachtes (in Wimmelburg)

Der W-Schacht wurde in den Jahren von 1811 bis 1815 in der Ortslage Wimmelburg abgeteuft. Er liegt im Zechsteinausstrich und durchteufte deshalb unter 18,8 m Quartär und roten Letten den Hauptanhydrit, Salzton, Stinkschiefer, Werraanhydrit und den Zechsteinkalk. In 118,2 m Teufe wurde das Kupferschieferflöz angetroffen.

Der Schacht steht direkt in den Wimmelburger Schlotten, einem durch Subrosion an der Oberkante des Zechsteinkalks im anhydritischen Gestein der Werra-Serie entstandenem Höhlensystem. Innerhalb eines solchen Hohlraums befindet sich auch ein Pumpenraum der ehemaligen Wasserhaltung.

Der W-Schacht war kein Erzförderschacht, sondern wurde zur Beherrschung der in den umliegenden Schächten zusitzenden Wässer als Wasserhaltungsschacht abgeteuft.

Der W-Schacht weist einen Schachtquerschnitt von 1,6 m zu 5,5 m auf und erreicht eine Tiefe von 131 m. Er besitzt über Füllörter Anschluss an den Glückauf-Stollen (47 m Tiefe/+127,9 m NN), an den Maschinen- bzw. Pumpenraum (94,3 m Tiefe/+80,6 m NN), an die 3. Gezeugstrecke (106,3 m Tiefe/+68,6 m NN) und an die 4. Gezeugstrecke (129,9 m Tiefe/+45,0 m NN). Etwa 300 m westlich des Schachtes verläuft untertage der Froschmühlenstollen, dessen Wasser bis 1992 als Trink- und Brauchwasser gefördert wurde.

Nach der Flutung der Mansfelder Mulde, die im Jahre 1981 abgeschlossen war, stehen die unter dem Niveau des Schlüssel-Stollens liegenden Teile der Schloten jetzt wieder unter Wasser. Dadurch sind auch die Füllorte der 3. und der 4. Gezeugstrecke im W-Schacht nicht mehr zugänglich.

Auch heute ist es noch möglich, über den W-Schacht, in die um 1800 entdeckten Wimmelburger Schloten zu gelangen. Sie liegen etwa 80 m bis 100 m unter Gelände und sind teilweise nur kriechend zu befahren. Die bekannten Hohlräume erstrecken sich über eine Fläche von etwa 700 m mal 400 m. Sie waren seit ihrer Entdeckung immer wieder Besichtigungsobjekt, zeitweilig wurden in ihnen sogar Feste gefeiert. Diese historischen Befahrungen machen den W-Schacht auch kulturhistorisch wertvoll, denn viele Besucher verewigten sich durch Anbringen ihres Namenszuges auf den mittels des Geleuchts angerußten Schlotenwänden. Auf diese Weise ist ein einzigartiges „Besucherbuch“ entstanden.

Der W-Schacht hatte als Wasserhaltungsschacht seit dem 19. Jahrhundert nicht nur eine wichtige Bedeutung für die Fortführung des Bergbaus, sondern diente bis 1992 auch als Versorger mit einem harten Trink- und Brauchwasser für die Betriebe der Mansfeld AG bzw. des Mansfeld-Kombinates und für die Bevölkerung des Großraumes Eisleben. Heute werden die Verbraucher mit Fernwasser aus dem Harz versorgt, so dass heute das Wasser aus dem Froschmühlen-Stollen ungenutzt in die natürliche Vorflut abfließt.

Der Freiesleben–Schacht (bei Großröhrer)

Die ehemalige Bergwerksanlage Freiesleben liegt zwischen den Ortschaften Mansfeld und Großröhrer. Es handelt es sich um eine Anlage mit drei Schachtröhren. Die Schächte 1 und 2 wurden als Förder- und als Wasserhaltungsschacht abgeteuft. Der Teufbeginn lag in den Jahren 1867 (Schacht 1) und 1868 (Schacht 2). Wegen der im Zechstein (Stinkschiefer) auftretenden starken Karstwasserzuflüsse mussten die Teufarbeiten von 1869 bis 1874 unterbrochen werden, so dass die Schächte erst 1876 ihr Ziel, das Niveau des Schlüssel-Stollens, erreichten. Die Zuflussbereiche wurden teilweise mit gusseisernen Tübbings (110 m im Schacht 2), teilweise durch Mauerwerk gesichert. Ohne Ausbau standen die Schächte z. B. im Anhydrit. Der Zustand des Schachtes 2 und die Notwendigkeit der Leistungssteigerung machten das Teufen des Schachtes 3 erforderlich. Er wurde von 1883 bis 1888 niedergebracht und diente vorrangig der Wasserhaltung.

Die Schächte durchteuften folgendes Profil (Schacht 1):

bis 4,2 m	Holozäne Lockergesteine
bis 74,6 m	Unterer Buntsandstein
bis 126,5 m	Zechstein (kein Steinsalz, stark subrosiv verändertes Profil, Wassereinbruch, Kupferschiefer)
bis 249,5 m	Rotliegendes.

Im Jahre 1877 konnte die Förderung aufgenommen werden und wurde bis zum Jahr 1927 aufrecht erhalten. Die maximale Belegung der Bergwerksanlage erreichte 1.675 Beschäftigte.

Vom Schacht 2 aus wurden gegen Ende des Zweiten Weltkrieges im Niveau des Schlüssel-Stollens in den anhydritischen Gesteinen der Werra-Serie mehrere Hallen aufgefahren. In diese sollten Teile der Rüstungsproduktion der Mansfelder Kupfer- und Messingwerke in Hettstedt verlagert werden.



Abb. 3.3.2.2.-2 Historisches
Schachtgebäude
Freiesleben mit
Haldengewinnungsbetrieb

Der noch heute offene Freieslebenschacht 2 diente als Fahr- und Materialschacht für die Wasserhaltung. Aus ihm wurde bis zum Jahr 1992 das vor allem im Zabenstedter Stollen gewonnene harte Karstwasser als Trink- und Brauchwasser für die Industrie und die Bevölkerung gefördert. Heute dient der mit einer Schachtförderanlage ausgerüstete Schacht 2 als Zugang zum Schlüssel-Stollen.

Die westlich der Schächte geschüttete Halde wies auf ursprünglich 18,4 ha Fläche und bei 47 m Höhe über Gelände etwa 3 Mio. m³ Haldenmaterial auf. Sie wird seit 1990 zur Schüttmaterialgewinnung genutzt - bis auf die nordwestliche Haldenböschung, die als Sichtkante erhalten bleiben soll.

Das Lichtloch 26 des Schlüssel-Stollens (in Großörner)

Das Lichtloch 26 des Schlüssel-Stollens S (LL 26 S) liegt am nördlichen Rand der Ortslage von Großörner, etwas versteckt hinter seiner eigenen Halde

Der Schacht wurde zwischen 1869 und 1872 bis in 97,7 m Teufe und damit 15 m unter das Niveau des Schlüssel-Stollens (+75,6 m NN) niedergebracht. Mit dem Schacht sollte die Auffahrung des Schlüssel-Stollens, die wegen der aufgetretenen Schwierigkeiten im Vortrieb am Freiesleben-Schacht in Verzug geraten war, beschleunigt werden. Der Schacht erhielt einen Durchmesser von 3,8 m. Große Schwierigkeiten traten beim Teufen im Zechstein auf, der stark verkarstet und deshalb in großem Umfang wasserführend war. Dies führte zu Verzögerungen beim Teufen und letztlich zur Entscheidung, den Schacht in Teilbereichen mit

gusseisernen Tübbingem auszubauen. Infolge dieser Probleme konnte das LL 26 erst im Jahre 1872 fertiggestellt werden.

Der Schacht traf beim Teufen etwa folgendes geologisches Profil an:

bis 5,0 m	Holozän
bis 84,0 m	Zechstein (kein Steinsalz, stark verkarstet, Kupferschiefer)
bis zur Endteufe	Rotliegendes.

Die Erzförderung erfolgte zwischen 1873 und 1895. Zeuge dieser Phase ist die Flachhalde des Lichtlochs 26, die sich auf 8 ha Fläche bei einer Höhe von 26 m erstreckt und etwa 3,8 Mio. t Material enthält.



Abb. 3.3.2.2.-3: Das Lichtloch 26 des Schlüssel-Stollens

Nach Einstellung der Erzförderung entwickelte sich das Lichtloch 26 zu einem Lieferanten von Trink- und Brauchwasser, das aus dem Grubenfeld oberhalb des Schlüssel-Stollens, vorwiegend aus dem Zabenstedter Stollen, gewonnen wurde. Die Abnehmer dieses harten Karstwassers waren vor allem die Industriebetriebe, aber auch die Öffentlichkeit im Raum Hettstedt. Diese Wasserlieferungen dauerten bis zum Jahr 1992, als infolge des starken Rückgangs des Wasserverbrauchs die Belieferung mit weichem Wasser aus dem Fernwassernetz ausreichte.

Heute dient der Schacht als ein Zugang zum Schlüssel-Stollen, der u. a. über dieses Lichtloch unterhalten wird. Er verfügt über eine maschinelle Schachtfördereinrichtung.

Das Lichtloch 24 des Schlüssel-Stollens (in Hettstedt)

Das Lichtloch 24 S liegt in Hettstedt, Ortsteil Altdorf, in unmittelbarer Nähe des Mansfeld-Museums. Es ist heute ein Schauobjekt des Mansfeld-Museums.

Das Lichtloch wurde im Jahre 1852 geteuft, weil durch den Vortrieb des Zabenstedter und des Schlüssel-Stollens in diesem Raum zunehmend Brunnen versiegten. Der Schacht wurde deshalb zur Wassergewinnung niedergebracht. Der Schacht erreichte mit einer Teufe von 93 m den Schlüssel-Stollen (+74 m NN).

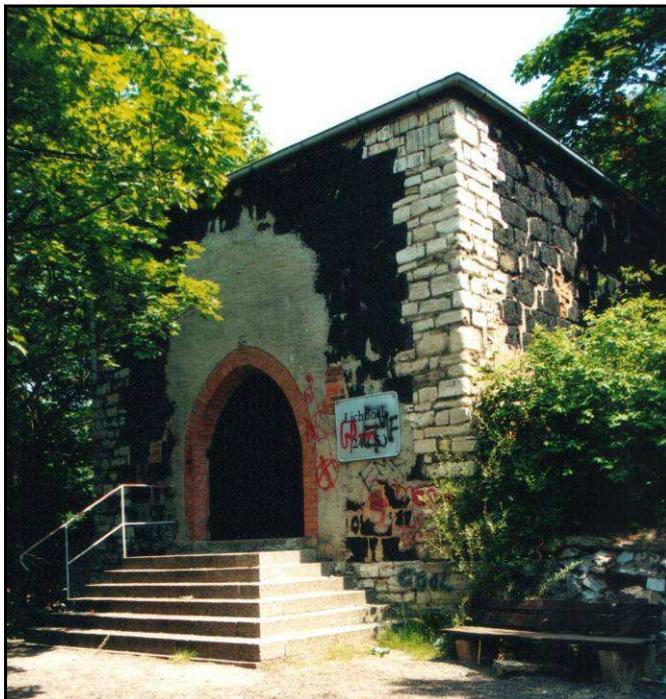


Abb. 3.3.2.2.-4: Schachtgebäude LL 24 des Schlüssel-Stollens

Das Lichtloch 24 S wurde mit einem Querschnitt von 1,9 m mal 3,8 m niedergebracht. Beim Abteufen wurden stark verkarstete Zechsteinschichten mit Wasserzugängen, eine kleine Schlotte und bei etwa 91 m das Kupferschieferflöz angetroffen.

Im Jahre 1864 stellte man eine Dampfmaschine auf und versorgte die Anwohner auf diese Weise mit Wasser.

Das Lichtloch 20 des Zabenstedter Stollens (in Gerbstedt)

Das Lichtloch 20 Z (LL 20 Z) ist ein Lichtloch des Zabenstedter Stollens. Es wurde im Jahre 1814 abgeteuft, aber bereits im Jahre 1820 wieder verfüllt.

Die Versorgungslage mit Trinkwasser in Gerbstedt, wo infolge der Vortriebsarbeiten im Zabenstedter Stollen die Brunnen in großem Umfang versiegten, führte im Jahre 1824 zur Entscheidung, dieses Lichtloch aufzuwältigen und zur Wasserversorgung zu nutzen. Über das Lichtloch 20 erhielt man zudem Zugang zum Zabenstedter und zum Schlüssel-Stollen.



Abb. 3.3.2.2.-5 Das Schachtfördergerüst des LL 20 des Zabenstedter Stollens

Das LL 20 besitzt einen Querschnitt von 2 m mal 2,6 m und eine Endteufe von 87 m (Niveau Schlüssel Stollen). Der Zabenstedter Stollen liegt bei 65,5 m unter Gelände.

Das Lichtloch 20 förderte seit dem 19. Jahrhundert Trink- und Brauchwasser aus dem Zabenstedter Stollen für den Ort Gerbstedt. Diese Wasserlieferungen wurden

erst im Jahre 1992 beendet, als der Wasserbedarf insgesamt zurückging und die Versorgung aus dem Fernwassernetz den Bedarf abdecken konnte.

Das Lichtloch 20 Z dient heute als Zugangsschacht zur Unterhaltung des Schlüssel Stollens und besitzt eine maschinelle Seilfahrtseinrichtung.

3.3.2.3. Die Stollen im Revier Mansfelder Mulde

In der Tabelle 3.3.2.3.-1 liegt eine Zusammenstellung von den zahlreichen Stollen in der Mansfelder Mulde vor. Ausgehend von dem vorliegenden montanhistorischen Kenntnisstand wurden aus dieser Zusammenstellung nur die Stollen für die montanhistorische Recherche ausgewählt, die folgende Grundanforderungen erfüllen:

- das Stollenmundloch ist zugänglich
- der Stollen ist wasserführend.

Tabelle 3.3.2.3.-1: Zusammenstellung von Stollen im Revier Mansfelder Mulde

Stollen	Niveau Mundloch [m NN]	Angehauen [Jahr]	Länge [km]	Mundloch bei:
Schlüssel-Stollen¹⁾	72	1809	32,3	Friedeburg
Katzenhaler-Stollen	86	Vor 1743	1	Friedeburgerhütte
Langenthaler-Stollen	87	1762	2	Friedeburgerhütte
Straußhöfer-Stollen	87	Um 1700	0,9	Friedeburgerhütte
Erdeborner-Stollen¹⁾	89	1756	8,5	Erdeborn
Zabenstedter Stollen¹⁾	96	1747	15	Zabenstedt
Froschmühlen Stollen¹⁾	97	1698	13,6	Helfta
Rißdorfer-Stollen	103	um 1550	9,7	Helfta
Rheindorfer-Stollen	105	17. Jh.	0,4	Zabenstedt
Neckendorfer-Stollen	125	15. Jh. ?	2,5	Helfta
Glückauf-Stollen	128,7	1730	6,5	Mundloch uta
Tiefthaler-Stollen	130	17. Jh.	0,2	Gerbstedt
Faulenseer-Stollen	136	1536	12,8	Eisleben
Jacob Adolph-Stollen¹⁾	144	18. Jh.	1,5	Hettstedt

Hoheiter Stollen	148	1744	2,2	Hettstedt
Jakob-Stollen	152	um 1750	4	Hettstedt
Johann Friedrich-Stollen	152	1778	4	Gerbstedt
Hundeköpfer-Stollen	161	16. Jh.	2,2	Hettstedt
Krug-Stollen	172	um 1550	2,5	Eisleben
Alteröder Stollen¹⁾		um 1600	0,200	Volkstedt

¹⁾Bearbeitet in der Potentialanalyse

Die im Rahmen der Potentialanalyse bearbeiteten Stollen sind in der Tabelle gekennzeichnet. Ihre Lage ist in der Abbildung 3.3.2.3.-1 ersichtlich.

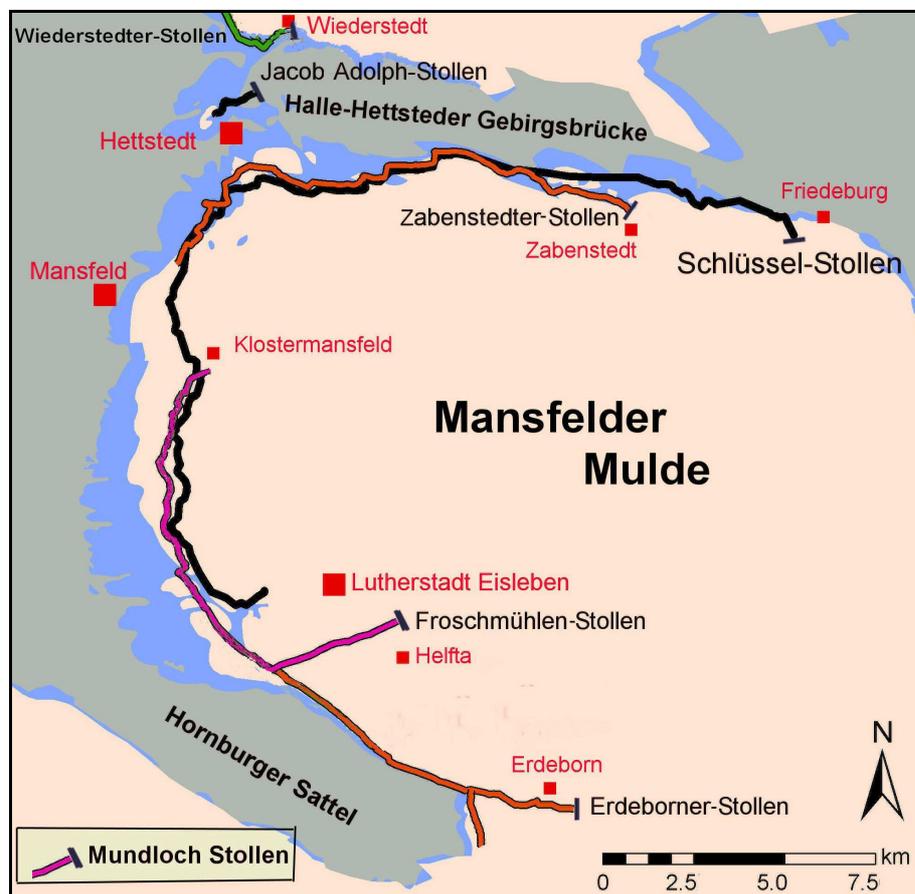


Abb. 3.3.2.3.-1: Übersichtskarte von wichtigen Stollen im Revier Mansfelder Mulde

Der Frostmühlen-Stollen (bei Eisleben-Helfta)

Das Mundloch des Frostmühlen-Stollens liegt ca. 2 km östlich von Helfta, ca. 100 südlich der B 80. Die Auffahrung des Frostmühlen-Stollens wurde im Jahr 1698 bei

einem Höhengniveau von +97,07 m NN mit einem Profil von 1 m mal 1,3 m begonnen. Der Stollen wurde zunächst querschlägig, d. h. nach Nordwesten, in Richtung auf das Ausgehende des Kupferschiefers vorgetrieben. Der Stollen erreichte nach 19 Jahren (d. h. im Jahre 1717) und nach Überwindung vieler Schwierigkeiten beim Durchhörtern des wasserreichen und druckhaften Gebirges bei etwa 3.300 m Länge das Kupferschieferflöz.

Das Lichtloch 37, das letzte Lichtloch vor dem Erreichen des Kupferschieferflözes, liegt südlich der Bahnlinie Halle/Eisleben/Kassel. Es weist bereits eine Teufe von 130 m auf. In diesem Bereich wurden bei der Auffahrung salzige Wässer angetroffen.

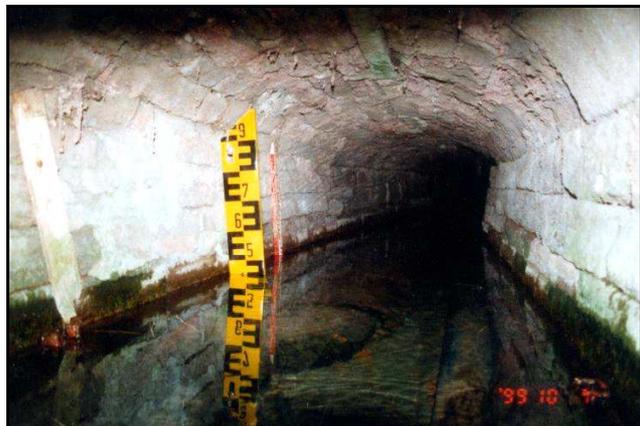


Abb. 3.3.2.3.-2: Mundloch des Froschmühlen-Stollen

Abb. 3.3.2.3.-3: Blick in den Stollen am Mundloch

Der querschlägige Teil des Stollens ist vollständig in Trockenmauerung (siehe Abb. 3.3.2.3.-3) gesetzt. Im weiteren Verlauf der Auffahrungen in standfesterem Gebirge wurde dann auf den kostspieligen Ausbau verzichtet.

Mit dem Erreichen des Kupferschieferflözes erfolgte ein Schwenk der Auffahrungsrichtung des Stollens nach Norden. Der Stollen sollte jetzt neben der Aufgabe der Wasserabführung auch den Aufschluss der Lagerstätte erbringen und das Kupferschieferflöz für den Abbau zugänglich machen. Der Vortrieb wurde deshalb so geführt, dass der Kupferschiefer in der Regel im Stoß des Stollens sichtbar blieb. Außerdem wurde die Stollensohle in das Liegende geritzt, damit sich Wasserabführung und Abbautätigkeit nicht gegenseitig behindern.

Der Froschmühlen-Stollen wurde unter wechselnden Bedingungen allmählich immer weiter nach Norden vorgetrieben und erreichte schließlich eine Gesamtlänge von 13,6 km. Der Vortrieb wurde 1858 eingestellt. Das Stollenniveau liegt an seinem Endpunkt unter der Ortschaft Klostermansfeld bei etwa +108 m NN und damit ca. 11 m höher als sein Mundloch.

Insgesamt wurden auf den Froschmühlen-Stollen 81 Lichtlöcher mit fortlaufender Nummerierung niedergebracht. Die größten Teufen erreichten die Lichtlöcher 80 und 81 in Klostermansfeld mit 153 m bzw. 145 m Teufe.

Der Froschmühlen-Stollen ist auch heute noch als Zirkulationsweg für die Wässer aus dem Raum Klostermansfeld bis zum Mundloch durchgehend wirksam. In Abhängigkeit von den Zugangsmöglichkeiten kann er auch noch in verschiedenen Abschnitten befahren werden. Dies trifft aber nicht für den querschlägigen Teil zwischen dem Mundloch und dem Lichtloch 37 zu, da der Stollen in diesen Bereichen infolge der Senkungstätigkeit im Senkungsgebiet Helfta so weit in den oberflächennahen Grundwasserspiegel abgesunken ist, dass der gesamte Querschnitt mit Wasser angefüllt ist.

Der Froschmühlen-Stollen verlor einen Teil seiner Bedeutung für die Entwässerung der Grubenbaue im Südteil der Mansfelder Mulde durch die Inbetriebnahme des im Niveau 25 m tiefer angesetzten Schlüssel-Stollens im Jahre 1879. Er blieb aber bis in die jüngste Zeit ein wichtiger Bestandteil des seit Anfang des 20. Jahrhunderts allmählich aufgebauten Systems zur Wassergewinnung aus bergbaulichen Anlagen. Es diente wie bereits beim W-Schacht beschrieben, der Versorgung der Bevölkerung und der Industrie des Mansfelder Landes mit Trink- und Brauchwasser. Die am

Mundloch des Froschmühlen-Stollens errichtete Pumpstation förderte aus dem Stollen Jahrzehnte hindurch Wassermengen über 1 m³/min. Ab dem Jahr 1970 ging mit der Einspeisung von Fernwasser der Bedarf an diesem harten Wasser zurück. Die Förderung von Trinkwasser wurde im Gefolge der Stilllegung vieler Betriebe und der allgemeinen Reduzierung des Wasserverbrauchs der Bevölkerung Ende 1992 vollständig eingestellt.

Am Mundloch befindet sich eine Staustufe von ca. 0,5 m Höhe. Der Stollenabfluß bis zum Hüttengrundbach erfolgt in einer gemauerten Rösche von etwa 100 m Länge.

Der Schlüssel-Stollen (bei Friedeburg)

Der Schlüssel-Stollen ist der für die Mansfelder Mulde tiefste mögliche Stollen mit einem niveaugleichen Anschluss an einen Vorfluter. Er wurde etwa 1 km westlich der Saale bei Friedeburg an der Schlenze angesetzt. Er liegt lediglich nur 4 m über der Hochwassermarken der Saale bei 71,7 m über NN .

Der Schlüssel-Stollen ist mit einer Länge von 32,3 km einer der längsten bergmännisch hergestellten Stollen in Europa. Er wurde auf seinem etwa halbkreisförmigen Verlauf entlang des ausgehenden des Kupferschiefers vom Mundloch über Gerbstedt, Hettstedt, Klostermansfeld und Helbra bis nach Eisleben maximal rd. 185 m unter dem Geländeniveau angelegt und weist ein Gefälle von 7,9 m (das sind nur 0,24 m/km) auf. Damit ist er auch ein imponierendes, im internationalen Vergleich hochrangiges Denkmal für die Kunst der Bergleute und das Ingenieurwissen des 18. und 19. Jahrhunderts.

Die Auffahrung des Stollens wurde im Jahre 1751 als „Friedeburgischer neuer Haupt- und Erbstollen“ begonnen und zunächst bis 1758 rd. 1 km fortgesetzt. Danach trat eine Betriebspause bis zum Jahre 1809 ein. Seit 1813 wurde der Stollen dann unter der Bezeichnung „Tiefer Mansfeld'scher Schlüsselstollen“ weiter vorgetrieben.



Abb. 3.3.2.3.-4: Mundloch des Schlüssel-Stollens



Abb. 3.3.2.3.-5: Mundloch des Schlüssel-Stollens

Zur Beschleunigung der Auffahrung ging man seit 1836 dazu über, aus dem Lichtloch 16 gleichzeitig Feld- und Gegenorte zu betreiben. Aus den gleichen Gründen wurde 1847 aus dem Schmid-Schacht in Helbra der erste Gegenortbetrieb im südlichen Teil der Mansfelder Mulde in Angriff genommen. Weitere derartige Betriebe folgten z. B. aus den Martins- und den Freiesleben-Schächten sowie aus dem Lichtloch 81.

Die Verbindung des südlichen und des nördlichen Teils des Schlüssel-Stollens erfolgte dann mit dem Durchschlag am 29. Mai 1879 zwischen den Ortschaften Leimbach (mit dem Freiesleben-Schacht) und Klostermansfeld (mit dem Theodor-Schacht). Insgesamt wurden über 50 Schächte und Lichtlöcher im Zusammenhang mit dem Vortrieb des Schlüssel-Stollens abgeteuft.

Mit dem Durchschlag des Schlüssel-Stollens im Jahre 1879 wurde die gesamte Wasserhaltung der Mansfelder Mulde auf den Schlüssel-Stollen ausgerichtet. Es entstand ein System von Wasserhaltungen und den ihnen Wasser zuführenden Ritzstrecken, deren Schwerpunkte auf der 3., 5. und 7. Sohle lagen. Sie bildeten das Rückgrat des Bergbaus in der Mansfelder Mulde bis zum Jahre 1970, als nach der Stilllegung der Mansfelder Bergwerke die Flutung der ausgeerzten Mansfelder Mulde einsetzte.

Der Schlüssel-Stollen ermöglichte mit der Abführung von durchschnittlich 80 m³/min bis 90 m³/min in den Jahren um 1890 bis 1900 den Erhalt des Mansfelder Bergbaus während einer Phase der großen Wassereinbrüche am Ende des 19. Jahrhunderts. Auch heute noch erfüllt der Schlüssel-Stollen mit der Abführung von 20 m³/min bis 25

m³/min Grubenwasser aus der seit 1981 gefluteten Mansfelder Mulde seine Pflicht bei der Erhaltung des bestehenden hydrologischen Zustands.

Der Zabenstedter Stollen (in Zabenstedt)

Der ca. 15 km lange Zabenstedter Stollen wurde im Jahre 1747 am Westrand von Zabenstedt unmittelbar am Gerbstedter Bach, einem Zufluss der Schlenze, bei 96 m über NN angesetzt. Er sollte die Feldesteile am Nordrand der Mansfelder Mulde bei Gerbstedt und Hettstedt entwässern. Sein Endpunkt liegt südwestlich von Großörner in der Nähe der Freiesleben-Schächte. In seinem Verlauf wurden 32 Lichtlöcher niedergebracht, wobei das LL 20 in Gerbstedt bereits gesondert beschrieben wurde.

Die Auffahrung des Stollens erstreckte sich mit Unterbrechungen von 1747 bis in das Jahr 1880. Ein wesentlicher Grund für die Unterbrechungen bei der Auffahrung lag in dem durch den Bergbau erfolgten Wasserentzug im Deckgebirge und dem damit zusammenhängenden Trockenfallen von Brunnen, z. B. in Gerbstedt. Deshalb wurde bereits in dieser Zeit im Lichtloch 20 in Gerbstedt eine Wasserförderung aus diesem Schacht durchgeführt. Sie blieb bis 1992 in Betrieb und lieferte ein hartes Karstwasser (50 bis 60 ° dH), hauptsächlich für die Orte Gerbstedt und Zabenstedt sowie für die Industrie im Raum Hettstedt.

Der Stollen verläuft infolge der Lagerungsverhältnisse des Kupferschiefers über weite Strecken mehr oder weniger parallel zum Schlüssel-Stollen, streckenweise auch direkt über ihm und besitzt mit diesem einige gemeinsame Lichtlöcher (wie das Lichtloch 20 in Gerbstedt oder das Lichtloch 26 in Großörner). Die größte Teufe erreichte das Lichtloch 25 im Raum Welfesholz mit 139,5 m.

Die Lichtlöcher 20 und 26 sind noch heute befahrbar und dienen der GVV mbH Sondershausen zur Unterhaltung des Schlüssel-Stollens. Der Abfluss am Mundloch in die Vorflut liegt im Durchschnitt bei 1 m³/min bis 1,5 m³/min.

Das Mundloch selbst ist durch einen Vorbau mit Sammelbehälter für das Wasser verdeckt und deshalb heute nicht sichtbar. Sein Wasser tritt durch eine Rohrleitung direkt in den am Mundloch vorbeifließenden Bach.

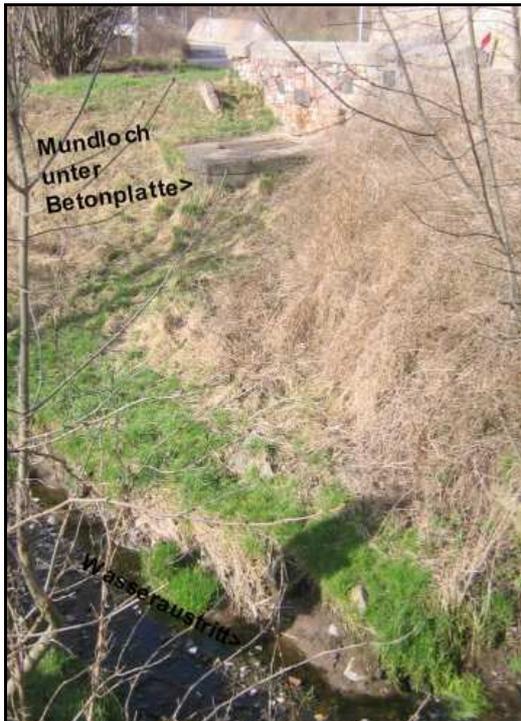


Abb. 3.3.2.3.-6: Mundloch des Zabenstedter Stollens

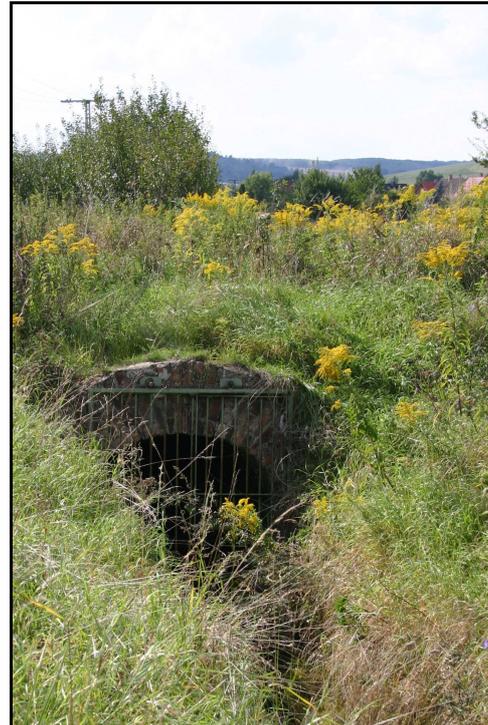


Abb. 3.3.2.3.-7: Mundloch des Erdebörner Stollens

Der Erdebörner Stollen (bei Erdeborn)

Der Erdebörner Stollen wurde um das Jahr 1756 am Westufer des Salzigen Sees bei Erdeborn angesetzt. Seine Auffahrung stellte eine Ersatzmaßnahme für den Froschmühlen-Stollen dar, dessen Fertigstellung wegen der angetroffenen Gebirgsverhältnisse erhebliche Verzögerungen aufwies. Das Mundloch des Erdebörner Stollens wurde bei + 89 m NN, also 9 m tiefer als das Mundloch des Froschmühlen-Stollens, angesetzt. Er sollte südwestlich von Helfta im Bereich des südlichen Feldorts des Froschmühlen-Stollens, jedoch tiefer als dieser, eintreffen. Der angetroffene Gebirgszustand verhinderte einen raschen Vortrieb des Erdebörner Stollens und brachte einen hohen Aufwand für die Ausmauerung des Stollens mit sich. Als man sich im Jahre 1800, d. h. nach 44 Jahren, dem vorgesehenen Durchschlagpunkt näherte, lag der Erdebörner Stollen nur noch 5 m unter dem Niveau des Froschmühlen-Stollens. Die Vererzungsverhältnisse erwiesen sich deutlich schlechter als vermutet. Damit erübrigte sich das weitere Auffahren des Stollens. Insgesamt erwies sich die Auffahrung des Erdebörner Stollens als Fehlschlag.

Auch der später aus dem Lichtloch 23 noch nach Süden aufgefahrenen Stollenflügel (der 1,5 km lange Otterberger Querschlag), mit dem man hoffte, am Südostrand des Hornburger Sattels bauwürdige Lagerstättenteile zu finden, zeitigte kein positives Ergebnis.

Bemerkenswerterweise wurde bei der Auffahrung des Erdebörner Stollens im Bereich des Lichtloches 30 an der Oberkante des Zechsteinkalkes eine Solequelle angetroffen—ähnlich wie am Lichtloch 37 des Froschmühlen-Stollens.

Der Erdebörner Stollen wurde vom Mundloch bis zum Lichtloch 30 in Mauerung gesetzt. Dennoch kam es immer wieder zu Tagesbrüchen, besonders im Bereich der Ortslage Erdeborn.

Der Jacob Adolph-Stollen (in Hettstedt)

Das Mundloch des Jacob Adolph-Stollens liegt in der Ortslage Hettstedt unmittelbar neben der Landstraße Hettstedt-Sandersleben, nach ihrer Abzweigung von der B 180.

Der Stollen stammt aus dem 18. Jahrhundert und weist eine Gesamtlänge von nur 1,5 km auf. Sein Mundloch liegt bei rd. +144 m NN. Damit liegt der Stollen nur 10 m bis 20 m unterhalb des Geländes. Seine Funktion bestand vorrangig in der Ableitung der Grubenwässer, daneben diente er bis in die letzten Jahre der Ableitung von Oberflächenwässern aus dem vom Stollen gequerten Stadtteil von Hettstedt.

Der Stollen wurde seit längerer Zeit nicht mehr unterhalten und wies deshalb in der Vergangenheit öfter Tagesbrüche auf, die immer wieder nur notdürftig repariert wurden. In den letzten Jahren wurden der Stollen und das Mundloch saniert.

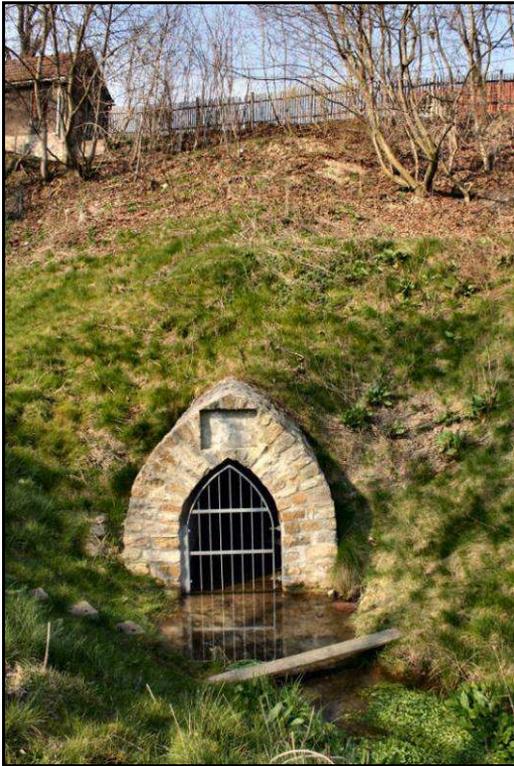


Abb. 3.3.2.3.-8: Mundloch des Jacob Adolph-Stollens

Der Wiederstedter Stollen (in Wiederstedt)

Der Standort liegt am Nordrand der Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke. Der Wiederstedter Stollen zählt zu den ältesten Stollen im Mansfelder Revier. Der ca. 6,4 km lange Stollen wurde vom Mundloch in nordwestlicher Richtung bis in die Nähe der Ortschaft Quenstedt aufgeföhren. Durch den Stollen wurde ein Lagerstättenareal aufgeschlossn, welches im Norden durch die Nordharzrandstörungszone (Sprunghöhe ca. 1000 m) begrenzt wird.

Das Mundloch in Wiederstedt ist überbaut und befindet sich im Bereich einer ehemaligen Wassergewinnungsanlage. In einem historischen Bergbauriss aus der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts können Details zu dem Verlauf des Wiederstedter Stollens entnommen werden. Bemerkenswert sind die in diesem Riss eingetragenen Wassermöhlen, die die gut temperierten und kontinuierlich fließenden Wässer des Wiederstedter Stollens nutzten.



Abb. 3.3.2.3.-9: Umbautes Mundloch des Wiederstedter Stollens



Abb. 3.3.2.3.-10: Auslauf Stollen und Mühlgraben

Der Alteröder Stollen (bei Volkstedt)

Der Alteröder Stollen liegt ca. 1 km nordöstlich der Ortslage Volkstedt in der offenen Feldflur. Er wurde vermutlich um 1600 angelegt und diente ausschließlich zur Wassergewinnung, um den Betrieb der Schmelzhütten bei Eisleben abzusichern. Er wurde auf einer Länge von 134 m in den wasserführenden Gesteinen des Mittleren Buntsandsteins aufgeföhren. Der Stollenquerschnitt liegt bei etwa 0,6 m Breite und 1,4 m Höhe. Der Stollen besitzt zwei Lichtlöcher. Der gemauerte Schachtkopf eines ungesicherten Lichtloches ist noch sichtbar.

Im Jahr 1884 wurde der Stollen von der Mansfeldschen Kupferschieferbauenden Gewerkschaft der Stadt Eisleben zur Trinkwassergewinnung übergeben. Der Stollen führte zu dieser Zeit ca. 0,6-0,7 m³/min. Das Wasser wurde mit einer Leitung über Volkstedt nach Eisleben geführt. Um 1900 versiegte der Alteröder Stollen fast völlig. Ab diesem Zeitpunkt hatte der Stollen keine Bedeutung mehr für die Wasserversorgung von Eisleben und Volkstedt. In den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts erfolgte eine Wiederinbetriebnahme der Wasserförderung aus dem Stollen, es wurden neue Pumpen und Leitungen installiert. Nach Anschluss von Volkstedt an das Fernwassernetz wurde die Wasserförderung aus dem Stollen eingestellt. Bis zum Jahr 1994 erfolgte der Rückbau des Großteils der Anlagen.



Abb. 3.3.2.3.-11: Umbautes Mundloch des Alteröder Stollens

3.3.3. Revier Sangerhausen

3.3.3.1. Einführende Bemerkungen

Der Bergbau auf Kupferschiefer ist im Revier Sangerhausen zwar erst um das Jahr 1372 urkundlich belegt, dürfte aber sicherlich älter sein. Er setzte auch hier am Ausgehenden des Kupferschiefers ein. Nach 1447 regelten bereits Berg- und Hüttenordnungen die Gewinnung und Verhüttung des Erzes im Revier „Am Heiligen Born“ bei Morungen. Am Ende des 15. und zu Beginn des 16. Jahrhunderts hatte sich der Bergbau mit einer Vielzahl kleiner Schächte von Morungen im Westen, über Wettelrode und Obersdorf bis Pölsfeld im Osten ausgedehnt.

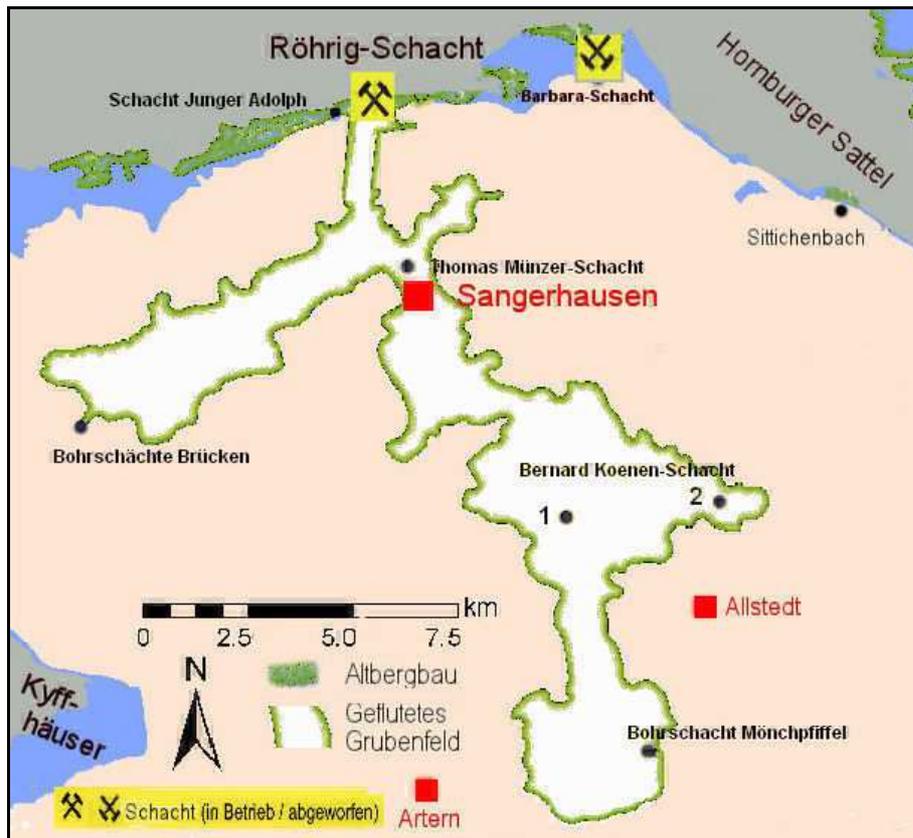


Abb. 3.3.3.1.-1: Übersichtskarte Kupferschieferrevier Sangerhausen

Mit zunehmender Teufe geriet auch der Bergbau im Sangerhäuser Revier in immer größere Schwierigkeiten bei der Beherrschung der zusitzenden Wässer. Als zweckmäßigste Form für die Abführung der Wässer erwies sich auch hier die Auffahrung von Stollen. So begann man bereits im Jahre 1542 zur Entwässerung der oben genannten Reviere mit dem Vortrieb des Gonnaer-Stollens. Er ist mit 13 km Länge der ausgedehnteste Stollen im Sangerhäuser Revier. Am Beginn des 19. Jahrhunderts war das Kupferschieferflöz oberhalb des Gonnaer-Stollens weitestgehend abgebaut, sodass zum Aufschluss der unterhalb dieses Stollens liegenden Feldesteile im Jahre 1830 westlich von Sangerhausen der Seegen-Gottes-Stollen angesetzt wurde.

Im 19. Jahrhundert lag der Bergbau schwerpunktmäßig zwischen Wettelrode und Morungen. Die bedeutendsten Schächte dieser Zeit waren der Carolus- und der Johann-Schacht. Genannt werden sollen wegen ihrer Bedeutung als Wetter- bzw. Fluchtschächte für den Bergbau bis in die jüngste Zeit auch die beiden Ferner Glück-

Schächte, der Alexander-Schacht und der Schacht Junger Adolph. Der bedeutendste Schacht in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts war schließlich der 1871 abgeteufte Röhrig-Schacht.

Er stellte aber bereits 1885 mit dem gesamten Revier Sangerhausen die Erzförderung ein. Der im Jahre 1922 niedergebrachte Barbara-Schacht ging aufgrund der im Kupferschiefer angetroffenen niedrigen Kupfergehalte nie in Produktion und wurde deshalb bereits 1926 stillgelegt.

Die Veranlassung zur Wiederaufnahme der Förderung von Kupfererz im Revier Sangerhausen war der Nachweis neuer Vorräte durch Bohrerkundung in den 1930er- und 1940er-Jahren. Im Jahr 1944 begann man das Abteufen des Schachtes Sangerhausen, dem späteren Thomas Münzer-Schacht.

Weitere erhebliche Steigerungen des Vorratspotentials als Ergebnis der Erkundungsarbeiten der Jahre um 1950 bis 1964 führten zu der Entscheidung, die neu erkundete Lagerstätte zusätzlich durch die beiden Schächte Bernard Koenen 1 und 2 aufzuschließen. Die Erzförderung im Revier Sangerhausen setzte im Jahre 1951 auf dem Thomas Münzer- und 1958 auf dem Bernard Koenen-Schacht 1 ein. Die sich allmählich verschlechternden Vererzungsverhältnisse der Lagerstätte und die sich in den wichtigen Baufeldern zwischen 1985 und 1988 bis auf über 30 m³/min sehr stark steigernde Wasserzuflüsse bewirkten einen Anstieg der Bergbaukosten. Außerdem bestanden erhebliche Schwierigkeiten mit der umweltfreundlichen Abführung der stark salzhaltigen Grubenwässer, sodass die Einstellung des Bergbaus im Jahr 1990 nicht mehr zu umgehen war.

Im Bergbaurevier Sangerhausen sind in den Schachtanlagen Thomas Münzer und Bernard Koenen zwischen 1951 und 1990 insgesamt 27,3 Mio. t Erz mit einem Metallinhalt von 598.000 t Kupfer und 2.993 t Silber abgebaut worden.

Auch im Revier Sangerhausen blieben entsprechend den gemachten Erfahrungen im Revier der Mansfelder Mulde die Verwahrung des Grubenfeldes mit einer Ausdehnung von rd. 18 km mal 20 km in Teufenlagen bis -750 m NN (= 12. Sohle Bernard Koenen-Schacht 2) durch Flutung und die Verfüllung der Schächte die wichtigsten Verwahrungsmaßnahmen. Sie wurden bis 1997 abgeschlossen werden.

Im Sangerhäuser Revier beträgt die Größe des wassergefüllten Hohlraums des gefluteten Grubenfeldes, der sich niveaumäßig von -750 m NN bis + 24 m NN erstreckt, ca. 12 Millionen m³.

Im Gegensatz zum Mansfelder Revier verhindern im gefluteten Sangerhäuser Grubenfeld Dammbauten ein Über-/Auslaufen der salzhaltigen Flutungswässer über Stollensysteme in die Vorflut.

Es ist zu vermuten, dass sich auch im gefluteten Sangerhäuser Grubenfeld hinsichtlich Dichteschichtung und Temperaturverteilung eine zur Mansfelder Mulde analoge Anordnung ausgebildet hat.

Oberhalb des gefluteten Sangerhäuser Grubengebäudes liegt bis zum Ausstrich des Kupferschieferflözes an der Tagesoberfläche (ca. + 300 m NN) der Bereich des luffterfüllten Altbergbaus.

3.3.3.2. Stollen im Revier Sangerhausen

Eine Übersicht über die Stollen im Sangerhäuser Revier enthält die nachfolgende Tabelle:

Tabelle 3.3.3.2.-1: Zusammenstellung von Stollen des Kupferschieferbergbaus im Revier Sangerhausen

Stollen	Mundloch [m NN]	Angehauen [Jahr]	Länge [km]	Mundloch bei
Seegen Gottes-Stollen¹⁾	143	1830	10	Sangerhausen
Gonnaer-Stollen¹⁾	183	1542	13	Gonna
Mönch-Stollen¹⁾	191	?	0,6	Sittichenbach
Questenberger-Erbstollen	189	1730	1,3	Questenberg
Tiefer Questenberger-Stollen	209	17. Jh.	1 ?	Questenberg
Oberer-Stollen	223	?	?	Questenberg
Tiefer Breitunger-Erbstollen	225	1727	1,6	Rossla
Wegeborner-Stollen	227	1731	1,3	Breitungen
Morunger Gemeinde-Erbstollen	ca. 240	?	ca. 1,7	Morungen
Hainröder-Stollen	252	?	?	Hainrode

1) Bearbeitete Stollen im Rahmen der Potentialanalyse

Das luffterfüllte Grubenfeld des Altbergbaus im Revier Sangerhausen wird durch süßwasserführende Stollen, wie z. B. den

- Seegen-Gottes-Stollen (schwach salzhaltig, ca. 1-2 g NaCl/l)
- Gonnaer-Stollen

entwässert. Diese beiden Stollen führen Wasser in einer Gesamtsumme von etwa 4 bis 6 m³/min in die natürliche Vorflut (Gonna) ab.

Auch die in den Grubenbauen des Sangerhäuser Kupferschieferreviers anfallenden Wasser stammen aus dem durch über 800 Jahre bergbaulicher Tätigkeit stark beeinträchtigt Karstwasserreservoir des Zechsteingebirges. Dieses wird im Wesentlichen am Zechsteinausstrich am Südharzrand aus Niederschlägen und/oder in Infiltrationsgebieten aus Oberflächengewässern gespeist. Die Karte in der Abb. 3.3.3.2.-1 verdeutlicht Lage und Ausdehnung der Hauptstollen des Kupferschieferbergbaus im Sangerhäuser Revier.

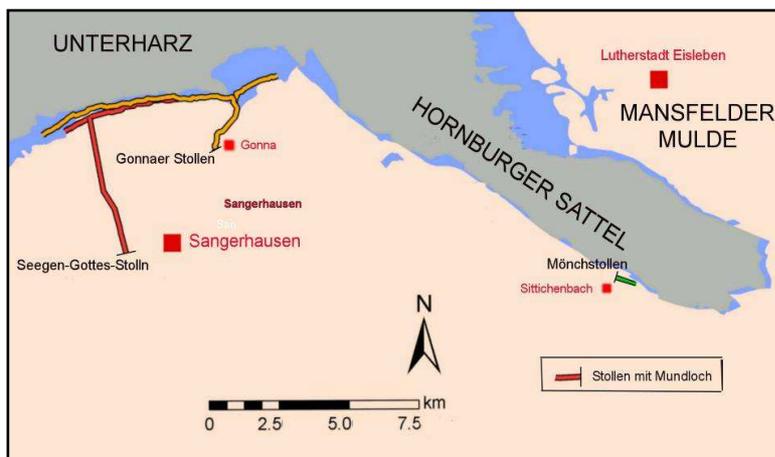


Abb. 3.3.3.2.-1: Übersichtskarte von Stollen im Revier Sangerhausen

Der Gonnaer-Stollen (in Gonna)

Der Gonnaer-Stollen wurde im Jahre 1542 unmittelbar südlich der Gemeinde Gonna, direkt am Bach mit dem gleichen Namen, bei +182,60 m NN angesetzt. Er sollte tiefer liegende Baufelder für den Abbau aufschließen.

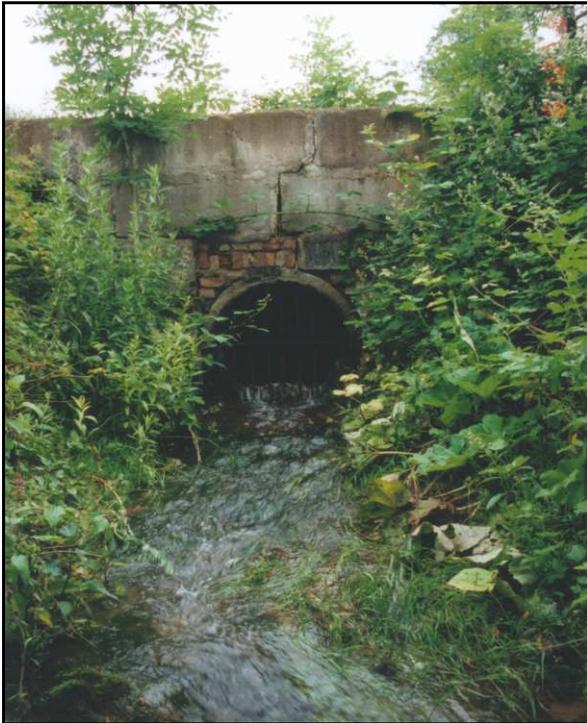


Abb. 3.3.3.2.-2: Das Mundloch des Gonnaer-Stollens

Der Stollen erreichte im Jahre 1625 nach 2.511 m querschlägiger Auffahrungslänge im Hangenden des Flözes bei Obersdorf das Kupferschieferflöz. Es wurde ein östlicher Stollenflügel von rd. 3.034 m Länge (bis östlich von Pölsfeld) und ein westlicher Stollenflügel von 7.648 m Länge (bis westlich von Morungen) aufgefahren. Damit beträgt die Gesamtlänge des Stollens ca. 13.193 m. Die Auffahrungen wurden um das Jahr 1848 eingestellt.

Die Vortriebe des östlichen und des westlichen Stollenflügels erfolgten in der Regel zum Aufschluss des Flözes und standen deshalb fast ausschließlich im Zechsteinkalk und im Kupferschiefer. Sie waren unter das Flöz ins Liegende geritzt, um die Wasserableitung von Abbaueinflüssen möglichst frei zu halten. Der bekannteste Schacht auf dem Gonnaer-Stollen war der westlich von Wettelrode gelegene Carolus-Schacht. Östlich von Pölsfeld wurde noch im Jahre 1922 der Barbara-Schacht, der aber nicht in Produktion ging, auf dem Gonnaer-Stollen abgeteuft.

Der Gonnaer-Stollen war in seinem querschlägigen Teil ursprünglich mit 20 Lichtlöchern besetzt. Im 19. Jahrhundert kam bei Rekonstruktionsarbeiten zwischen den Lichtlöchern 8 und 12 noch ein Hilfsschacht hinzu.

Der querschlägige Teil des Stollens ist generell in Mauerung gesetzt. In den östlichen und westlichen Stollenflügeln wurden erfahrungsgemäß nur jene Stollenabschnitte mit Mauerung versehen, die infolge intensiverer Klüftung und/oder subrosiver Zerstörung des Gesteins besonders gesichert werden mussten.

Der Stollen war seit seiner Entstehung als Wasserableitung aus den Grubenbauen am Ausgehenden mehr oder weniger durchgehend in Betrieb. Im Zuge von Rekonstruktionsmaßnahmen, deren vermutlich umfangreichste zwischen 1832 und 1839 vorgenommen werden musste, wurden ganze Stollenteile erneuert (vom Lichtloch 7 bis zum Lichtloch 12), Parallelstreckegefahren und ältere Stollenteile abgeworfen (z. B. zwischen den Lichtlöchern 8 und 12). In diesen Abschnitten wurde dabei auch das Profil von etwa 0,8 m mal 1,3 m auf rd. 1 m mal 2 m erweitert.

Auch noch im 20. Jahrhundert war er, zumindest zeitweilig, in eine relativ regelmäßige Überwachung und Instandhaltung einbezogen. Im Lichtloch 2 (auf dem Grundstück „Steigerei“ in Gonna) wurde durch Einleitung von Gonna-Wasser mit Ableitung über den Stollen eine kleine Turbine zur Stromerzeugung betrieben.

Eine Befahrung und Reinigung des Gonnaer-Stollens erfolgte im Jahre 1983. Sie war verbunden mit seiner Rekonstruktion unterhalb des Lichtloches 1 und einer Verlegung des Mundlochs. 1998 wurde im Auftrag des Bergamts Halle nochmals eine Aufnahme des Stollenzustands zwischen dem Mundloch und dem Lichtloch 14 durchgeführt. Danach wurden im Auftrag des Landesamtes für Geologie und Bergwesen weitere Sicherungs- und Sanierungsarbeiten durchgeführt.

Der Stollen diente vor 1990 zur Gewinnung von Trinkwasser sowie von Beregnungswasser für die Landwirtschaft.

Der Seegen-Gottes-Stollen (in Sangerhausen)

Der erste Spatenstich für den Seegen-Gottes-Stollen westlich von Sangerhausen, unmittelbar an der Gonna (bei +140 m NN und ca. 1 m Höhe über deren Wasserspiegel) gelegen, erfolgte im Oktober 1830. Er sollte den Gonnaer-Stollen (angesetzt 1542 südlich von Gonna bei +183 m NN) ersetzen und neue Abbaufelder aufschließen. Er lag deshalb 43 m tiefer als der Gonnaer-Stollen und ist im Sangerhäuser Revier der tiefste mögliche Stollen mit Anschluss an einen Vorfluter.

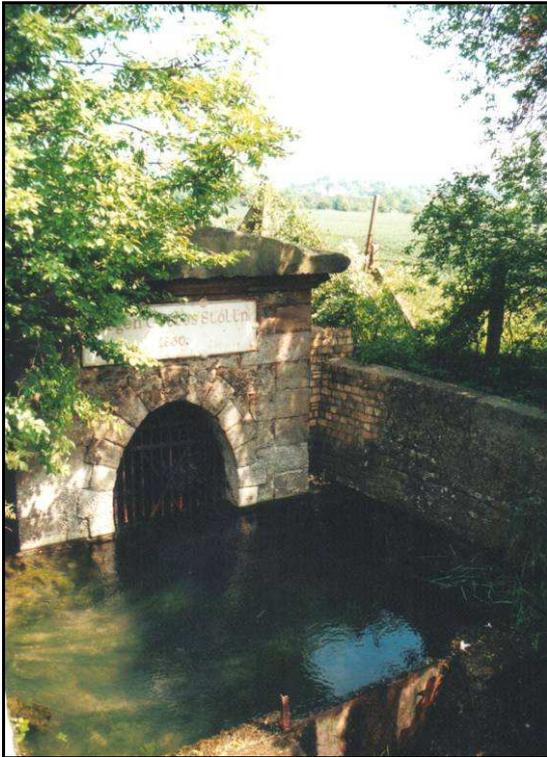


Abb. 3.3.3.2.-3: Das Mundloch des
Seegen-Gottes-Stollen



Abb. 3.3.3.2.-4: Stollen in Trockenmauerung

Der Querschlag führte vom Mundloch fast genau nach Norden durch pleistozäne Lockergesteine, Buntsandstein und Zechstein bis zum Kupferschieferflöz. Es wurde im Jahre 1855 nach 4,9m Länge, etwa 2,1km westlich des Röhrig-Schachtes, erreicht. Für den Stollenbetrieb war das Abteufen von elf Lichtlöchern, dessen Tiefstes 99 m Teufe erreichte, notwendig.

Der Querschlag ist vom Mundloch her bis zum Antreffen der anhydritischen Gesteine des Zechsteins in elliptischem Profil (etwa 1m mal 2m) in Trockenmauerung ausgebaut. Beim Erreichen des Zechsteins wurde im Hauptanhydrit im Jahre 1854 eine Schlotte (Höhle) angefahren, die sich durch sehr starke Wasserzuflüsse ankündigte, sodass die Auffahrungen monatelang eingestellt werden mussten. Erst nach Entwässerung der Hohlräume konnte der Vortrieb fortgesetzt werden. Die Schlotte kann heute noch über das Bergbaumuseum Röhrig-Schacht befahren werden.

Nach dem Erreichen des Kupferschiefers wurde der Stollen nach Westen noch etwa 1 km weiter aufgefahren; in östlicher Richtung beträgt die aufgefahrene Länge 3,5 km, die Gesamtlänge damit also rd. 10km.

Bei 2,1km Stollenlänge östlich vom Querschlag wurde im Jahre 1871 der Röhrig-Schacht als Lichtloch auf den Seegen-Gottes-Stollen abgeteuft und erreichte bei 163,5 m das Liegende des Kupferschiefers. Er wurde 1876 bis zur 1. Sohle (+24m NN) weiter geteuft. Mit dem Erreichen des Kupferschiefers durch den Stollen wurde auch die Verbindung zum Grubenfeld des Carolus-Schachtes hergestellt. Damit konnten nun auch zusitzende Wässer aus dem Carolus-Schächter Feld über den Seegen-Gottes-Stollen abgeführt werden. Es wurde auch zum Betrieb einer Wasserbalanceförderung für das zwischen beiden Stollen gewonnene Erz genutzt. Mit der Stilllegung des Bergbaus im Revier Sangerhausen wurde im Jahre 1885 auch der Röhrig-Schacht abgeworfen. Der Seegen-Gottes-Stollen führte die anfallenden Wässer unkontrolliert weiter ab. Im Jahr 1922 begann man versuchsweise, den Abbau bei Wettelrode wieder aufzunehmen. Dafür wurde auch der Seegen-Gottes-Stollen und der Röhrig-Schacht wieder aktiviert. Diese Maßnahmen dauerten bis zur erneuten Stilllegung im Jahre 1926 an.

Die nächste Betriebsperiode setzte im Jahre 1944 mit den Teufarbeiten zum Schacht Sangerhausen (ab 1950 Thomas Münzer-Schacht) ein, für den der Röhrig-Schacht als Flucht- und Wetterschacht diente. Seit diesem Zeitpunkt ist auch der Seegen-Gottes-Stollen zur Abführung der Wässer aus dem Altbergbau durchgehend in Betrieb. Die Wasserhaltung des Röhrig-Schachtes hebt auch noch heute die aus dem Museumsbereich unter Tage anfallenden Wassermengen der 1. Sohle auf dem Seegen-Gottes-Stollen.

Der Mönch-Stollen mit Meta-Schacht (in Sittichenbach)

Der Mönch-Stollen in Sittichenbach liegt am Westrand des Hornburger Sattels. Möglicherweise stammt er schon aus der Zeit der Ansiedlung der Zisterzienser-Mönche im Kloster Sittichenbach im 12. Jahrhundert. Er wurde nach langer Ruhepause in den 1950er Jahren aktiviert und erweitert, als man daran ging, neue Baufelder für den Kupferschieferbergbau zu erkunden. Ein Abbau erfolgte in dieser Zeit nicht. Vielmehr erfolgte nach Einstellung der Erkundungsarbeiten eine Nutzung der im Stollen und im Meta-Schacht anfallenden Grubenwässer.

Der Meta-Schacht, der nach 1950 zur Kupferschiefererkundung abgeteuft wurde, hatte einen Zugang zu dem viel älteren Mönch-Stollen. Der Schacht wurde nach 1955 oberhalb des Stollens gesichert und verfüllt. Der Schacht ist 33 m tief und besitzt einen rechteckigen (1,5 x 3m) Zuschnitt. Die Pumpenkammer zur Wassergewinnung befand sich unmittelbar im Schacht. Im Jahre 1954 ging das Objekt in die Rechtsträgerschaft des Wasserversorgungsbetriebes über, der es bis 1994 weiter bewirtschaftete. Die Pumpstation im Meta-Schacht belieferte die umliegenden Ortschaften mit Trink- und Brauchwasser. Selbst Eisleben wurde von hier aus versorgt.



Abb. 3.3.3.2.-5: Das sanierte Mundloch des Mönch-Stollens



Abb. 3.3.3.2.-6: Das Mundloch eines alten Stollens

Heute kümmert sich der Heimatverein Sittichenbach um den Stollen und seine Zugänglichkeit.

3.3.3.3. Schächte im Revier Sangerhausen

Wie bereits angeführt, wurden die Hauptproduktionsschächte des Sangerhäuser Reviers (Thomas-Münzer-Schacht, Bernard Koenen Schacht 1 und 2) nach der Einstellung der Förderung am 10. August 1990 nachfolgend durch Verfüllung verwahrt. Sie besitzen deshalb im Sinne der Aufgabenstellung der Potentialanalyse keine Bedeutung.



Diese liegt dagegen bei den auch noch heute offenen Schächten:

- Röhrig (Wettelrode)
- Barbara (bei Pölsfeld)

vor, die nachfolgend betrachtet werden.

Abb. 3.3.3.3.-1: Übersichtskarte Kupferschieferschächte Sangerhäuser Revier

Der Röhrig-Schacht (in Wettelrode)

Der Röhrig-Schacht wurde am westlichen Ortsrand von Wettelrode abgeteuft. Der Schacht liegt in unmittelbarer Nähe des ausgehenden Kupferschiefers im Bereich des Zechsteinausstrichs. Benannt wurde der Röhrig-Schacht nach dem Absolventen der Bergschule Eisleben (1829) und späterem Geschworenen auf der Kupferhütte Sangerhausen Gottlieb Röhrig aus Wettelrode (1808 bis 1875).

Die Abteufarbeiten setzten im Jahre 1871 ein. Die Schachtscheibe erhielt einen Durchmesser von 4,2 m. Der Schacht erreichte im Jahre 1873 bei 163 m Teufe (+143,6 m NN) im Niveau des Seegen-Gottes-Stollens das Kupferschieferflöz. Im Jahr 1876 wurde er bis zum Niveau 1. Sohle (+24,4 m NN) auf insgesamt 282,2 m vertieft. Aus dem Füllort in der 1. Sohle wurde über einen Querschlag von rd. 580m Länge der Kupferschiefer erreicht und die 1. Sohle nach Osten und Westen aufgefahren.

Der Röhrig-Schacht besitzt je ein Füllort im Niveau des Seegen-Gottes-Stollens, der Interim-Sohle (abgeworfen; rd. 196 m Teufe/rd. + 111 m NN) und der 1. Sohle. Er förderte bis 1885 Kupferschiefer und war dann bis ins 20. Jahrhundert hinein stillgelegt.



Abb. 3.3.3.3.-2: Ansicht des Röhrig-Schachtes

1922 begann man mit dem Versuch, den Kupferschieferbergbau im Revier Sangerhausen wieder zu beleben (u. a. mit dem Abteufen des Barbara-Schachtes bei Pölsfeld). In einer nur kurzen Reaktivierungsphase, in der vor allem Ausrichtungsarbeiten, aber auch geringfügiger Abbau erfolgten, setzte man das heute bestehende Fördergerüst von den Freiesleben-Schächten bei Leimbach (Baujahr 1884) zum Röhrig-Schacht um. Es ist eines der ältesten, noch betriebenen stählernen Fördergerüste in Deutschland.

Von 1930 bis zum Jahre 1942 wurde der Schacht erneut stillgelegt, bis die Teufarbeiten für den Schacht Sangerhausen (ab 1950 Thomas Münzer-Schacht) einsetzen. Der Röhrig-Schacht war als Flucht- und Wetterschacht für den neuen Schacht vorgesehen.

Die Verhältnisse nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs erforderten erneut eine Förderpause, sodass erst mit dem Weiterteufen des Schachtes in Sangerhausen im Jahre 1947, auch am Röhrig-Schacht, die bergmännischen Arbeiten fortgesetzt werden konnten. Sie bestanden vorrangig in der Auffahrung einer Verbindung vom

Röhrig-Schacht zum Thomas Münzer-Schacht (damals noch als Schacht Sangerhausen bezeichnet). Der Durchschlag der von beiden Schächten ausgeführten Auffahrungen zwischen der 3. und 4. Sohle wurde im Jahre 1951 hergestellt. Anschließend begann der Abbau auf der 2. Sohle in den Flügeln 1 und 2. Die Erzförderung erfolgte über den Röhrig-Schacht bis zum Jahr 1956.

Der Röhrig-Schacht diente seitdem, bis zur Einstellung des Kupferschieferabbaus im Jahre 1990, nur noch als Flucht- und Wetterschacht.

Im Rahmen der Verwahrungsarbeiten nach Stilllegung des Sangerhäuser Bergbaus im Jahr 1990 wurden die untertägigen Verbindungen vom Röhrig-Schacht zum Thomas Münzer-Schacht durch Dammbauten verschlossen. Das tiefer liegende Grubenfeld im Jahre 1992 geflutet.

Heute ist auf dem Gelände des Röhrig-Schachtes in den ursprünglichen Betriebsgebäuden und auf rd. 2 ha Freifläche das Bergbaumuseum für den Kupferschieferbergbau untergebracht. Der übertägige Teil besteht seit 1987 und zeigt neben Exponaten zur Geologie und Geschichte des Bergbaus vor allem technische Ausrüstungen. Dieser Bereich wurde im Jahre 1991 ergänzt durch einen unter Tage auf der 1. Sohle liegenden Bereich, in dem die bergmännischen Tätigkeiten an Hand originaler Geräte und Maschinen in typischem Umfeld des Kupferschieferbergbaus anschaulich vorgeführt werden. Dieser Museumsteil wird per Seilfahrt in den 280 m tiefen Schacht und einer rd. 1.000 m langen Fahrt mit der Grubenbahn auf der 1. Sohle erreicht.



Abb. 3.3.3.3.-3: Museumsbesucher unter Tage

Außerdem werden nach Bedarf und in entsprechender Ausrüstung abseits des musealen Teils Erlebnisführungen in den Altbergbau unter Tage und zu den nur unter Tage erreichbaren Karstobjekten (Schlotten) angeboten.

Das Bergbaumuseum Röhrig-Schacht gehört zur Rosenstadt Sangerhausen GmbH und untersteht als Bergbauobjekt der Bergaufsicht durch das Landesamt für Geologie und Bergwesen.

Der Barbara-Schacht (bei Pölsfeld)

Der Barbara-Schacht liegt etwa 600m östlich von Pölsfeld, ca. 150 m südlich der Verbindungsstraße Pölsfeld-B86. Mit Hilfe des Barbara-Schachtes sollte bei zeitgleicher Aufnahme des Bergbaus im Röhrig-Schacht der Abbau im Revier Sangerhausen nach einem Stillstand von 37 Jahren wieder belebt werden. Der Schacht wurde im Jahre 1922 unter der Bezeichnung „Versuchsschacht Pölsfeld“ mit einem Durchmesser von 4,25 m in rundem Querschnitt angehauen und gegen Jahresende auf den Namen Barbara-Schacht umbenannt.



Abb. 3.3.3.3.-4: Ansicht des Barbara-Schachtes

Der Barbara-Schacht stand als Lichtloch auf dem östlichen Flügel des Gonnaer-Stollens. Man legte bei 71,5 m Teufe ein Füllort an und schloss das Kupferschieferflöz auf.. Da das bauwürdige Feld oberhalb dieses Stollens aber schon weitestgehend abgebaut war, teufte man den Schacht in rotliegenden und oberkarbonen Gesteinen bis 124 m Endteufe weiter. Bei 117,3 m Teufe wurde ein weiterer Füllort angelegt und ein Querschlag nach Süden vorgetrieben. Die Streckenauffahrungen im Barbara-Schacht erreichten insgesamt eine Länge von rd. 1.600 m.

Die Auffahrungen wurden teilweise von erheblichen Wasserzugängen behindert. Dies verwundert nicht, da sich in unmittelbarer Nähe die heute nicht mehr zugängliche Pölsfelder Schlotte, eine im Zechsteinkarst entstandene Höhle, befindet. Eine Abbauaufnahme erfolgte aufgrund der geringen Kupfergehalte nicht.

In späteren Jahren wurde der Barbara-Schacht zur Förderung von Trinkwasser für das Umland genutzt. Dazu wurde in der Schachtröhre eine Pumpe installiert. Die Wassergewinnung wurde in den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts eingestellt.

3.4. Der Kalisalzbergbau im Landkreis Mansfeld Südharz

Nach der Trockenlegung des Salzigen Sees wurde im Jahr 1896 von der Mansfeld'schen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft am ehemaligen Ostufer bei Wansleben eine Tiefbohrung zur Erkundung des Kupferschieferflözes niedergebracht. In einer Teufe von 260 m wurde mit dem Bohrloch ein Kalisalzlager von über 35 m Mächtigkeit angetroffen.

Daraufhin fasste im Jahr 1896 die Mansfeldsche Gewerkschaft den Entschluss, einen Kaliförderschacht im Raum Wansleben abzuteufen. Die Abteufarbeiten für diesen Schacht, der den Namen Georgi erhielt, wurden im Jahr 1898 aufgenommen.



Abb. 3.4.-1: Übersichtskarte der ehemaligen Kalischächte im Territorium des Landkreises MSH

An der Wende des 19. zum 20. Jahrhundert entstanden zahlreiche Kaliwerke und Gewerkschaften im Gebiet zwischen Eisleben und Halle. Allein die Mansfeld'sche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft gründete im Territorium des Landkreises Mansfeld-Südharz vier Gewerkschaften.

Tabelle 3.4.-1: Übersicht der ehemaligen Kaligewerkschaften im Territorium des Landkreises MSH

Gewerkschaft mit Ortslage	Eigentümer:	Geologische Lage des Abbaufeldes	Kalischächte mit Angabe des Teufbeginns	Betriebszeit
Ernstshall (Wansleben)	Mansfeldsche Kupferschieferbauende Gewerkschaft	Nordostflanke Teutschenthaler Sattel	Schacht Georgi (1898) und Neu-Mansfeld (1910) mit einer Kalifabrik in Wansleben	1901-1925
Dittrichshall (Unterrißdorf)		Mansfelder Mulde	Nutzung des Kupferschieferschachtes Dittrich (1907) als Kalischacht, Kalifabrik in Eisleben	1911-1925
Wolfshall (Volkstedt)		Mansfelder Mulde	Nutzung des Kupferschieferschachtes Wolf (1906) als Kalischacht zur Erlangung einer Kaliförderquote	1911-1914
Paulshall (Unterrißdorf)		Mansfelder Mulde	Wachler-Schacht (1912), in unmittelbarer Nähe des Dittrich-Schachtes; Schacht zur Erlangung einer Kaliförderquote	1912
Adler Kaliwerke AG	Salzdetfurth-Konzern	Südwestflanke Teutschenthaler Sattel	Schacht Adler (1906) bei Röblingen mit Schacht Oberröblingen (1909 beim Teufen aufgegeben)	1909-1922

Die Kalisalzlager im Mansfelder Revier bestanden hauptsächlich aus dem Salzgestein Carnallitit und in geringem Umfang aus hochwertigen, d.h. kaliumreichen, Hartsalz.

Im Jahr 1921 gingen die Kaliwerke der ehemaligen Mansfeld'schen Kupferschieferbauenden Gewerkschaft in die neu gegründete Mansfeldsche Kaliwerke AG über. Sie war eine hundertprozentige Tochter der Mansfeld Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Eisleben. Im Jahr 1924, dem Jahr mit der höchsten Rohsalzförderung, waren in der Mansfeldsche Kaliwerke AG insgesamt 832 Arbeitskräfte beschäftigt. Die Mansfeldsche Kaliwerke AG bestand aus dem Werk Wansleben und aus dem Werk Eisleben.

Zum Werk Wansleben gehörten die Kalischächte Georgi und Neu-Mansfeld sowie die Kalifabrik Wansleben, zum Werk Eisleben die Kalifabrik in Eisleben und die Kalischächte Dittrichshall und Wachler. Der Kalibergbau im Kupferschieferschacht Wolf, der unter den Namen Wolfshall lief, wurde bereits mit Beginn des 1. Weltkrieges dauerhaft aufgegeben.

In der Abbildung 3.4.-2 ist die Entwicklung und der Umfang der Rohsalzförderung der Schächte der beiden Werke dargestellt. Sie verdeutlicht die schnelle Entwicklung der Förderung im Werk Eisleben und damit einhergehend eine Verdopplung der Rohsalzförderung der Mansfeldsche Kaliwerke AG.

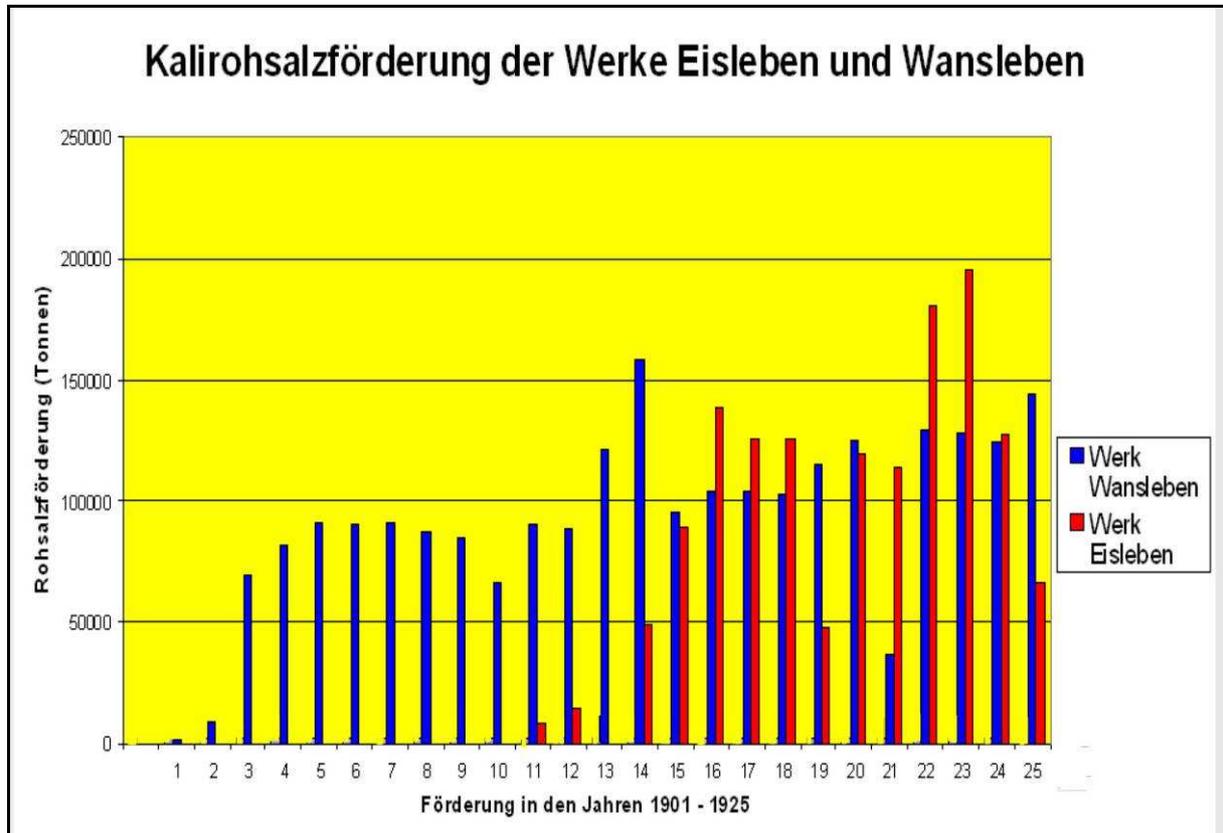


Abb. 3.4.-2: Rohsalzförderung der Werke Wansleben und Eisleben der Mansfeldschen Gewerkschaft/Mansfeldsche Kaliwerke AG von 1901 bis 1925

Nach dem Ersten Weltkrieg zerbrach das deutsche Kalimonopol und die deutsche Kaliindustrie geriet in eine schwere Krise. Der deutsche Staat griff mit der Kalistilllegungsverordnung vom 22. Oktober 1921 in diese Entwicklung ein. Wie vom Staat beabsichtigt, kam es daraufhin zur Schließung von zahlreichen deutschen Kaliwerken, von denen besonders die Werke betroffen, die das geringwertige Kalisalz Carnallit abbauten und verarbeiteten. Dazu zählten auch die Mansfeldschen Kaliwerke.

Am 1. April 1926 wurde die Förderung und Verarbeitung von Kalisalzen in den Werken der Mansfeldsche Kaliwerke AG eingestellt. Die Kalibeteiligungsquote der

Mansfeldsche Kaliwerke AG war bereits vorher an den Salzdetfurth-Konzern verkauft worden. Die Bergwerke der Mansfeldsche Kaliwerke AG wurden für die Dauer von 30 Jahren an die Kali-Vereinigung GmbH in Magdeburg verpachtet. Als einmalige Entschädigung erhielt die Mansfeld AG dafür den Betrag von 12 Mio. Reichsmark. Im Jahr 1926 wurde die Mansfeldsche Kaliwerke AG liquidiert.

Im Jahr 1933 erfolgte die Überführung der Reste der gesamten noch vorhandenen Kalianlagen und der damit verbundenen Beteiligungen auf die Gewerkschaft „Consolidiertes Stolbergsches Kupferschieferbergwerk“, einer Tochtergesellschaft der Mansfeld AG. Sie wurde im Jahre 1934 in „Gewerkschaft Mansfeldsche Kaliwerke“ umbenannt. Die Instandhaltungskosten für die stillgelegten Kalischächte wurden von der Mansfeld AG getragen.

Die ehemaligen Kalischächte Dittrichshall, Wolfshall und z. T. auch Wachler wurden nach Einstellung des Kalibergbaus durch den Kupferschieferbergbau weiter genutzt, Sie werden deshalb nicht gesondert unter dem Kalibergbau behandelt, da auch ihre Grubenbaue im Rahmen der Verwahrung des Kupferschieferreviers Mansfelder Mulde mitgeflutet worden. Sie sind damit ein Bestandteil des Flutungskörpers des Kupferschieferreviers Mansfelder Mulde.

Während die Übertageanlagen der Kaliwerke Wansleben und Eisleben (z.B. Schachtfördergerüste, Drahtseilbahnen, Kalifabriken) zurückgebaut wurden, erhielt man sich den Zugang zu dem Untertagebereich.

Im Jahr 1951 übernahm das Kaliwerk „Deutschland“ mit Sitz in Teutschenthal die Schächte Georgi und Neu-Mansfeld vom VEB Mansfeld Kombinat. Sie wurden in den Jahren 1966/1967 verfüllt und gesichert.

Nachfolgend werden die ehemaligen Kalischächte im heutigen Territorium des Landkreises Mansfeld-Südharz vorgestellt und beschrieben.

Georgi-Schacht (in Wansleben)

Die Lagerstätte des Kalisalzbergwerkes „Vereinigtes Ernstshall“, benannt nach dem Ober-Berg- und Hütten-Direktor Ernst Leuschner, wurde durch die Schächte Georgi und Neu-Mansfeld genutzt. Das Lagerstättenfeld liegt im Bereich der Salzstruktur des Teutschenthaler Sattels, in unmittelbarer Nähe zu dem im Jahre 1894 trocken

gelegten Salzigen See. Der Kalisalzabbau in den beiden Kalischächten ging im Kalilager Staßfurt um. Aufgrund der tektonisch exponierten Lage im Bereich des Teutschenthaler Sattels wies das Kalilager Steilstellungen von rd. 25° bis 30° und Verfaltungen auf. Das Kaliflöz wurde im Grubenfeld der beiden Schächte mit beträchtlichen Mächtigkeitsschwankungen angetroffen, die im Baufeld des Schachtes Georgi zwischen 10 m bis 20 m, im Baufeld von Neu-Mansfeld bei rd. 15 m lagen. Ausgebildet war das Kaliflöz in der Regel als grau- oder rotgefärbter Trümmercarnallit. Eine Ausnahme stellt ein Hartsalzvorkommen von rd. 3 m Mächtigkeit im Grubenfeld von Neu-Mansfeld dar, das auch abgebaut wurde.

Mit dem Abteufen des Georgi-Schachtes wurde am 01. März 1898 östlich von Wansleben begonnen. Namensgeber für den Kalischacht war der Leipziger Oberbürgermeister und Deputierte der Mansfeld'schen Kupferschiefen bauenden Gewerkschaft Dr. Georgi.

Der Georgi-Schacht wurde im Zeitraum von 1898 bis 1901 abgeteuft. Das Kalilager wurde im November 1900 in einer Teufe von 335 m angetroffen. Der Schachtdurchmesser des Georgi-Schachtes betrug 6 m, der Schachtausbau bestand bis 105 m Teufe aus Mauerwerk, von 105 m bis 215 m Teufe aus eisernen Tübbingen und von 215 m bis 400 m Teufe wieder aus Mauerwerk. Am Ende des Jahres 1900 wurde mit dem Ausbruch des Schachtfüllortes begonnen. Der Schacht wies Füllorte in der 287 m-Wettersohle, der 302 m- und in der 385 m-Sohle auf.

Bereits im Jahre 1902 wurde die Kaliförderung auf der 302 m-Sohle aufgenommen. Das in steiler Lagerung angetroffene Kaliflöz wurde im Kammerpfeilerbau mit Teilsohlenförderung in Angriff genommen. Es wurde Vollversatz aus Fabrikrückständen sowie Eigenversatz aus im Steinsalz angelegten Bergemühlen eingebracht.

Nach Abteufen des Schachtes Neu-Mansfeld (1910/1911) erfolgte auf der 302-m-Sohle eine untertägige Verbindung zwischen diesen beiden Schächten.

Über Tage wurde im Jahr 1900 unmittelbar am Schacht mit dem Bau einer Chlorkaliumfabrik begonnen, die am 01. April 1903 in Betrieb genommen wurde. Im Jahre 1923 waren auf den Schächten Georgi und Neu-Mansfeld insgesamt 215

Bergleute beschäftigt, zur gleichen Zeit belief sich die Belegschaftsstärke in der Kalifabrik Wansleben auf 133 Arbeitskräfte.

In den Jahren 1925 bis 1926 wurden sämtliche Werke der Mansfeldsche Kaliwerke AG stillgelegt, die Förderung von Kalisalzen auf dem Georgi-Schacht am 15. Dezember 1925 eingestellt.

In den Jahren 1928 bis 1930 wurden die Übertageanlagen (z. B. die Seilbahnstrecke vom Schacht Neu-Mansfeld zur Kalifabrik Wansleben und das Gebäude der Kalifabrik) demontiert. Um sich aber die Rechte auf eine mögliche Wiederaufnahme der Kaliförderung nach Ende 1953 (Ende Pachtvertrag) zu sichern, wurden die Schächte Georgi und Neu-Mansfeld nach entsprechendem Umbau durch die Mansfeld AG in befahrbarem Zustand gehalten.

In den Jahren 1942 bis 1945 erfolgte eine Nutzung der Kalischächte Georgi und Neu-Mansfeld als Heeresmunitionsanstalt (HMA). Im April 1944 wurde im Bereich der beiden Schächte ein Außenlager des Konzentrationslagers Buchenwald eingerichtet. In den untertägigen Grubenräumen der beiden Kalischächte wurden Flugzeugteile, Granatzünder und hydraulische Pumpen für Messerschmitt-Flugzeuge sowie für Teile der Raketenwaffen V1 und V2 hergestellt. Dafür wurden im Steinsalz weitere Grubenräume aufgefahren.

Bei der Verwahrung der Schächte Georgi und Neu-Mansfeld ging man davon aus, dass da noch offenstehende Grubengebäude absäuft. Das Gesamthohlraumvolumen wird für die beiden über die 302-m-Sohle verbundenen Schächte mit ca. 260 000 m³ angegeben. In den Jahren 1966/67 wurden die Schachtröhren von Neu-Mansfeld verfüllt. Eine Restverfüllung von ca. 45 m wurde im Jahr 1980 im Schacht Georgi vorgenommen. Im August 1983 wurde die Schachtröhre von Georgi mit einer Stahlbetonplatte gesichert. Ein sichtbares Zeichen des Georgi-Schachtes sind heute die Reste der ehemaligen Salzhalde.

Kalischacht Neu-Mansfeld (bei Wansleben)

Der Kalischacht Neu-Mansfeld gehörte ebenfalls zur Gewerkschaft Ernsthall der Mansfeld'schen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft. Der in den Jahren 1910/1911 mit einem Durchmesser von 4,25 m abgeteuft Kalischacht erreichte eine

Teufe von rd. 415,6 m. In seinem Grubenfeld wurden von 1913 bis 1922 in geringem Umfang Kalisalze abgebaut. Der Ausbau der Schachtröhre bestand durchgehend aus Mauerwerk. Der Schacht wies Füllorte auf der 280 m- und der 400 m-Sohle auf. Nach der erfolgten untertägigen Verbindung auf der 302 m-Sohle mit dem Schacht Georgi diente der Schacht Neu-Mansfeld als einziehender Wetterschacht, auf dem Schacht Georgi hingegen zogen die Wetter aus.

Das Grubenfeld des Kaliwerkes Neu-Mansfeld grenzte unmittelbar an den Ostrand des im Jahre 1894 trocken gelegten Salzigen Sees und damit an das Subrosionsgebiet der Eisleber Niederung. Eine Besonderheit für dieses Mansfelder Kalibergwerk stellte ein Hartsalzvorkommen von rd. 3 m Mächtigkeit dar, welches auch abgebaut wurde.

Im Schacht Neu-Mansfeld förderte man von 1913 bis 1921 Kalisalze. Der Abbau des steil gestellten Kaliflözes Staßfurt erfolgte in einem Teilsohlenabbau mit Vollversatz. Zwischen der Kalifabrik Wansleben und dem Schacht Neu-Mansfeld bestand eine Drahtseilbahn, die u. a. auch

Rückstände aus der Kalifabrik Wansleben zum Schacht Neu-Mansfeld transportierte, die dort als Versatzmaterial in die leergeförderten Kaliabbau eingbracht wurden.

Nach erfolgter Einstellung der Förderung wurden die Übertageanlagen von Neu-Mansfeld in den Jahren 1928 bis 1930 demontiert. Genau wie beim Georgi-Schacht wurde auch der Schacht Neu-Mansfeld nach entsprechendem Umbau befahrbar gehalten. Damit wollte sich die Mansfeld AG die Rechte auf die Wiederaufnahme der Kaliförderung nach 1953 sichern.

Auch bei der Verwahrung des Schachtes Neu-Mansfeld ging man davon aus, dass noch offenstehende Grubengebäude absäuft. Das Gesamthohlraumvolumen wird für die beiden über die 302-m-Sohle verbundenen Schächte mit ca. 260 000 m³ (davon allein Georgi ca. 230 000m³) angegeben. In den Jahren 1966/67 wurde die Schachtröhre von Neu-Mansfeld verfüllt. Neben dichtendem Material (Lehm) wurden unlösliche Lockermassen (z.B. Sand, Bauschutt, Ziegelbruch, Rückstandshalde) verwendet. Eine Restverfüllung von ca. 53 m wurde im Jahr 1980 im Schacht Neu-Mansfeld vorgenommen. Im August 1983 wurde die Schachtröhre von Neu-Mansfeld

mit einer Stahlbetonplatte gesichert. Ein sichtbares Zeichen des Schachtes Neumannsfeld sind heute die Reste der ehemaligen Salzhalde.

Kalischacht Adler (zwischen Erdeborn und Röblingen)

Der ehemalige Kalischacht Adler der Adler-Kaliwerke AG liegt zwischen den Ortschaften Röblingen und Erdeborn, direkt an der Bahnlinie Halle-Kassel.

Das Grubengebäude des Bergwerkes Adler befindet sich an der Südwestflanke des Teutschenthaler Sattels und in der abgesunkenen Südost-Scholle der Hornburger Tiefenstörung. Das Kupferschieferflöz ist in dieser Scholle gegenüber der Nordwest-Scholle tektonisch bedingt mindestens 400 m abgesunken. Nördlich der Grubenbaue schließt sich die Ablaugungsgrenze der Zechsteinsalze am Teutschenthaler Sattel an.



Abb. 3.4.-3: Die Abdeckplatte des Kalischachtes Adler im Jahr 2008

Abgebaut wurde ein überwiegend carnallitisches Kaliflöz mit Mächtigkeiten zwischen 5 m und 20 m. Der K_2O -Gehalt des abgebauten Carnallitits schwankte zwischen 8% und 9,8%, im liegenden Lagerteil war der Carnallitit als kieseritischer Trümmercarnallitit entwickelt. Auch ein Hartsalzvorkommen von 1m Mächtigkeit und von rd. 105 m streichender Länge wurde aufgeschlossen und abgebaut.

Der Schacht Adler wurde zwischen 1906 und Anfang 1909 niedergebracht: Er wies eine Schachtteufe von 596 m und einen Schachtdurchmesser von 5,0 m bis 4,5 m auf; im Teufenbereich bis 214 m wurde er mit Tübbing, darunter bis zur Endteufe mit Mauerwerk ausgebaut. Schachtabgänge waren auf der 566 m-Wettersohle und der 580 m-Sohle (im Kalilager) vorhanden.

Der Kalischacht Adler wurde als Einzelschachtanlage betrieben. Das Abteufen des geplanten Flucht- und Wetterschachtes Oberröblingen scheiterte infolge eines Laugeneinbruchs. Daraufhin wurde im Jahr 1927 die Kalisalzgewinnung durch die Gewerkschaft Adler Kaliwerke AG eingestellt. Der Schacht soff danach ab.

In der Literatur wird die Größe des nicht versetzten, also offenen und vermutlich mit Lauge gefüllten Hohlraums, mit ca. 250 000 m³ angegeben.

Im Jahr 1982 wurde die Schachtröhre verfüllt. Aufgetretene Setzungen in der Verfüllsäule mussten 1983 und 1990 ausgeglichen werden. Die Schachtröhre wurde mit einer Abdeckplatte aus Stahlbeton gesichert, die eine Kontroll- und Nachverfüllöffnung aufweist-

Kalischacht Oberröblingen (in Röblingen)

Der Kalischacht Oberröblingen der Gewerkschaft Oberröblingen liegt an der Südwestflanke des Teutschenthaler Sattels. Vor Beginn der Teufarbeiten wurden durch eine Schachtvorbohrung Schichten des Tertiärs sowie des Mittleren und Unteren Buntsandsteins sowie des Zechsteins bis zur Oberkante des Staßfurt-Steinsalzes durchörtert.

Der Beginn der Teufarbeiten am Schacht Oberröblingen erfolgte im Dezember 1909. Er war als Fluchtschacht der Gewerkschaft Adler vorgesehen. Bis zu einer Teufe von 642 m verliefen die Arbeiten trotz erhöhter Wasserzuflüsse normal. Am 13. Mai 1913 ereignete sich aber in dieser Teufe ein starker Wassereinbruch: Innerhalb von zwei Tagen soff der Schacht vollständig ab. Trotz technisch aufwändiger Maßnahmen in den Jahren 1921/1922 konnten die Teufarbeiten auf Grund sich immer wieder einstellender Wasserzuflüsse nicht fortgeführt werden. Am 29. Oktober 1929 wurde

deshalb die Stilllegung des Schachtes beschlossen. Die nicht verfüllte Schachtröhre ist mit einem Schachtdeckel gesichert.

3.5. Der Braunkohlenbergbau im Landkreis Mansfeld Südharz

Wie bereits angeführt, kam es im südöstlichen Harzvorland während des Tertiärs zur Bildung einer Vielzahl von Braunkohlenvorkommen. Hinsichtlich Größe, Sedimentationszyklen und Ablagerungsformen sowie Anzahl und Mächtigkeit der Braunkohlenflöze unterscheiden sich diese Braunkohlenvorkommen voneinander.

Aus heutiger Sicht handelt es sich bei den Braunkohlenlagerstätten im südöstlichen Harzvorland - mit Ausnahme der Lagerstätte Amsdorf-Röblingen - um wirtschaftlich unbedeutende Lagerstätten. Zurzeit wird noch die Braunkohlenlagerstätte Amsdorf-Röblingen durch die ROMONTA GmbH genutzt.

Ausgehend von den vorliegenden montanhistorischen Unterlagen, den Ergebnissen von Vor-Ort-Besichtigungen sowie vorhandenen Informationen wird nachfolgend nur der historische Braunkohlenbergbau in den Revieren Riestedt-Emseloh und Holdenstedt-Bornstedt sowie der ehemalige Braunkohlentiefbau in dem heute noch aktivem Braunkohlenrevier Amsdorf-Röblingen betrachtet. Nur bei diesen Revieren erscheint eine montanhistorische Recherche, ausgehend von dem möglichen Potential zur Grubenwassernutzung, aufgrund der oben angegebenen Grundbedingungen (z. B. Größe, Zugänglichkeit) gerechtfertigt.

Die historischen Abbaureviere Riestedt-Emseloh und Holdenstedt-Bornstedt, die im Tiefbau betrieben wurden, hatten ihren Betriebshöhepunkt in der Mitte des 19. Jahrhunderts. Nach Ende des 2. Weltkriegs wurden im Rahmen von Notversorgungsmaßnahmen erneut eine Erkundung sowie ein bescheidener Abbau in diesen Revieren durchgeführt.

Der Braunkohlenbergbau im Revier Holdenstedt-Bornstedt

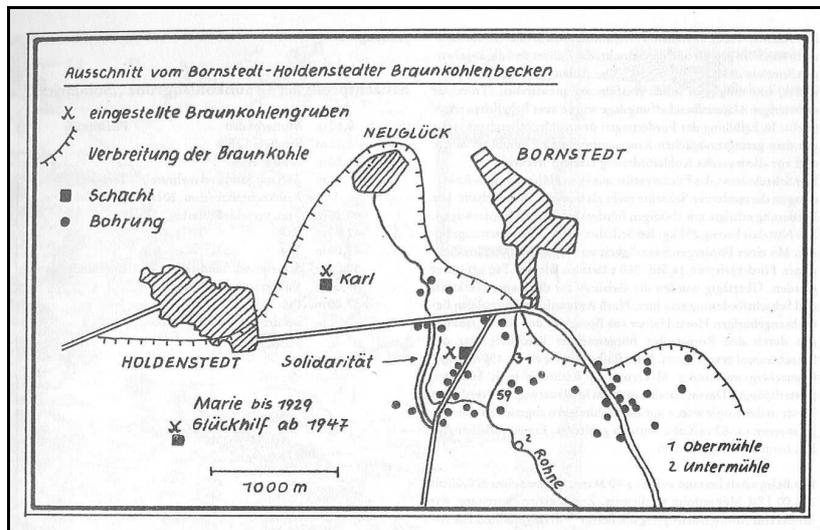


Abb. 3.5.-1: Übersichtskarte Revier Holdenstedt-Bornstedt (JANKOWSKI 1989)

In der Literatur findet sich eine sehr informative Beschreibung über die nach dem 2. Weltkrieg bei den Erkundungs-/Aufwältigungsarbeiten angetroffenen untertägigen Verhältnisse in diesem Revier.

Die für diese Arbeiten genutzten Schächte „Glückhilf“ und „Solidarität“ wiesen Endteufen von 63 m bzw. 57 m auf. Hinsichtlich des angetroffenen Zustandes bei der Aufwältigung des Grubenfeldes ist bemerkenswert, dass viele Strecken mit Schlamm vollständig ausgefüllt waren.

Analoge Verhältnisse sind auch für die zu Bruch gegangenen Abbaufelder anzunehmen. Ein im Tagebau Amsdorf der ROMONTA GmbH angeschnittenes Tiefbauabbaufeld (siehe Foto in der Abb. 3.5.-2) verdeutlicht diese Situation. Nur der ehemalige Holzausbau weist auf den umgegangenen Tiefbau hin. Der ehemalige Abbauhohlraum ist fast vollständig geschlossen. Davon ausgehend ist das mögliche Grubenwasserreservoir, in dem zu Bruch geworfenen Braunkohlentiefbaufeldern, als sehr gering anzusehen.



Abb. 3.5.-2: Tagebauanschnitt eines ehemaligen Braunkohlentiefbaus, der fast vollständig verschlossen ist (Quelle: ROMONTA GmbH Amsdorf)

Der augenscheinliche Zustand im Bereich der beiden Schachtröhren im Revier Holdenstedt-Bornstedt ist in den nachfolgenden Abbildungen ersichtlich.



Abb. 3.5.-3: Situation im Bereich
„Schacht Glückhilf“



Abb. 3.5.-4: Situation im Bereich „Schacht Solidarität“

Bei einer Vor-Ort-Besichtigung der beiden ehemaligen Schachtstandorte wurde folgender Zustand angetroffen:

Bereich Schacht „Glückhilf“ (bis 1929 „Grube Marie“)

- Der ehemalige Braunkohlenschacht liegt ca. 1 km südlich der Ortschaft Holdenstedt in der freien Feldflur.
- Von dem ehemaligen Braunkohlenschacht ist nur noch eine Halde vorhanden.
- Die Lage der verfüllten Schachtröhre ist nicht sichtbar.

Bereich Schacht „Solidarität“

- Der ehemalige Braunkohlenschacht liegt ca. 1 km südwestlich der Ortschaft Bornstedt in der freien Feldflur.
- Das Gelände des ehemaligen Braunkohlenschachtes ist eine renaturierte Grünfläche.
- Die Lage der verfüllten Schachtröhre ist nicht sichtbar.

Angaben über die Art und den aktuellen Verwahrungszustand der beiden Schachtröhren liegen nicht vor. Es ist nur bekannt, dass die Schachtröhre von der Grube „Marie“ nach ihrer Schließung im Jahr 1928 verfüllt und im Jahr 1947 wieder aufgewältigt wurde. Sie wurden nach Betriebseinstellung im Jahr 1951 verwahrt.

Der Braunkohlenbergbau im Revier Riestedt-Emseloh

Bei Riestedt wurde schon am Beginn des 17. Jahrhunderts Braunkohle im Tiefbau abgebaut. Eine erste Erwähnung datiert den Bergbau in das Jahr 1601. Der Abbau selbst wurde zunächst von den Grundstückseigentümern, zeitweilig auch von der Gewerkschaft der Sangerhäuser Kupferhütte betrieben. Die letzte Abbauphase bis zum Jahre 1894 stand unter der Leitung der Mansfeld'schen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft. Das Riestedt-Emseloh Braunkohlenwerk der Mansfeld'schen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft wurde am 01. April 1894 stillgelegt. Als Gründe für die Stilllegung wurden neben dem Bezug billigerer und qualitativ besserer Kohlen auch die geringen noch vorhandenen Lagerstättenvorräte angegeben. Die Betriebsgebäude wurden abgerissen und die maschinentechnischen Anlagen verkauft bzw. umgesetzt. Zurückgeblieben ist nach Angaben in der Literatur ein Abbaufeld von 2,8 km² mit 266 Schächten und 3 Stollen. Auffällige Sachzeugen des ehemaligen Braunkohlenbergbaus im Riestedt-Emseloh Revier sind zahlreiche

Halden zwischen den Namen gebenden Ortschaften Riestedt und Emseloh. Weiterhin liegen in dem ehemaligen Abbauggebiet mehrere kleinere Teiche, die infolge des im Bruchbau erfolgten Kohlenabbaus entstanden sind.

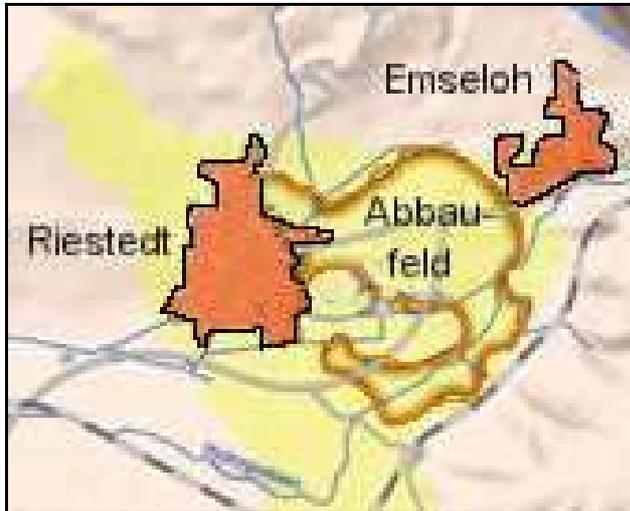


Abb. 3.5.-5: Übersichtskarte Revier Riestedt-Emseloh
(Quelle: Geol.-Montanhist. Karte Mansfeld-Sangerhausen; LAGB S-A 2007)

Angetroffen wurden bis zu fünf Kohlenflöze, die durch Zwischenmittel (z. B. Sand und Ton) voneinander getrennt waren. Während das oberste Flöz in der Regel trocken angetroffen wurde und z. T. nur wenig unterhalb der Tagesoberfläche lag, wurde der Zugriff auf die tiefer liegenden Flöze oft von Wasserzugängen behindert. Die Entwässerung mit Hilfe von Stollen wurde versucht, die aber aufgrund der Geländemorphologie sowie der Muldenstruktur der Lagerstätte keinen großen Erfolg brachten.

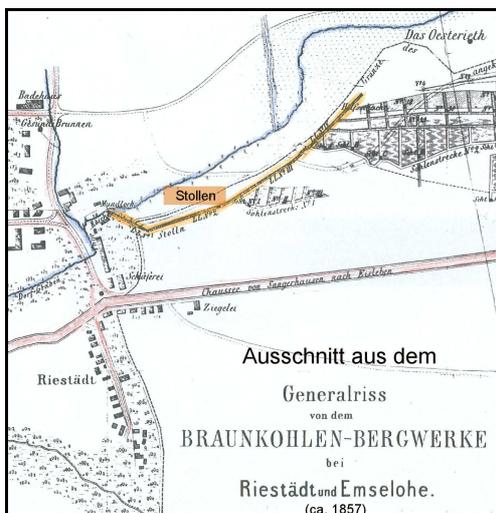


Abb. 3.5.-6: Lageplan Stollen (östl. Ortsrand von Riestedt)



Abb. 3.5.-7: Riestedter Bach mit Stollenwasser

Ergebnisse von Wasseruntersuchungen hinsichtlich Mengen und Qualität des Wassers des in der Abb. 3.5.-6 dargestellten Stollens liegen den Bearbeitern nicht vor.



Abb. 3.5.-8: Pferdebahn-Stollen (Quelle: LHW Sachsen-Anhalt)

Einige Ergebnisse von Wasseruntersuchungen liegen von dem sogenannten Pferdebahn-Stollen vor. In den Jahren 2000 bis 2001 wurden 4 Wasserproben untersucht. Die Schwankungsbreite der gemessenen Wassertemperaturen von 4,3°C (Probenahme 02/2000) bis 14,0°C (Probenahme 07/2001) verdeutlichen, dass das Stollenwasser auf Grundgebirgsstockwerkes seiner oberflächennahen Lage starke jahreszeitlich bedingte Schwankungen unterworfen ist.

Aufgrund ihrer oberflächennahe Lage, den montanhydrogeologischen Verhältnissen sowie der geringen Auffahrungslänge besitzen diese beiden Stollen keine Relevanz im Sinne der Aufgabenstellung.

In der Mitte des 19. Jahrhunderts wurde die Wasserhebung über einen Maschinenschacht mit Einsatz einer Dampfmaschine betrieben. Die Schachtteufen lagen im Abbaufeld südlich der heutigen B80 bei maximal ca. 86 m.

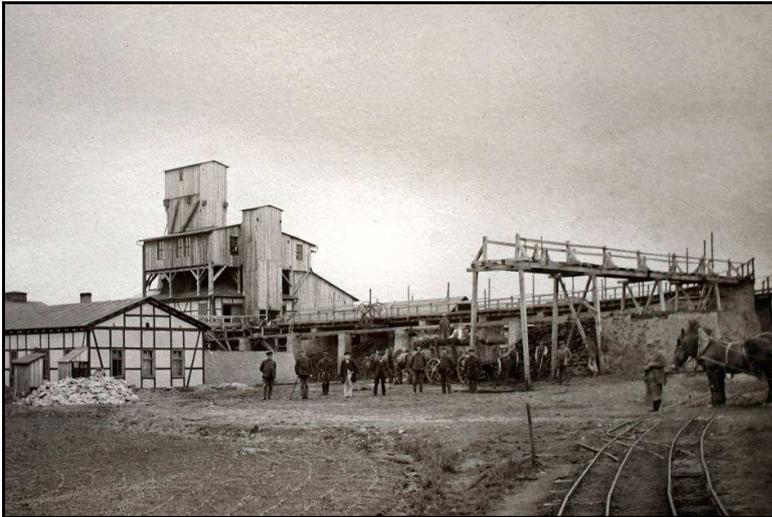


Abb. 3.5.-9: Das Riestedt-Emseloher Braunkohlenwerk in der Mitte des 19. Jahrhunderts

Es handelt sich bei den südlich der B80 liegenden Schächten um die tiefsten Schächte im Riestedt-Emseloher Braunkohlerevier. Aufgrund der Muldenstruktur der abgebauten Lagerstätte ist hier im Muldentiefsten, der stärkste Wasseranfall zu vermuten. In diesem Bereich erfolgte bis in unsere Zeit durch Pumpbetrieb eine Förderung der in den Schächten anstehenden Wässer für eine agrarwirtschaftliche Nutzung. Angaben zur Wasserquantität und –qualität des geförderten Wassers liegen nicht vor. Weiterhin ist der geotechnische Zustand der noch offenen bzw. der verfüllten Schächte unbekannt.

Für die Beurteilung des vorhandenen Grubenwasserreservoirs im Riestedt-Emseloher Braunkohlerevier ist weiterhin das im 19. Jahrhundert angewendete Abbauverfahren von Bedeutung. Es handelte sich um einen Pfeilerkammerbruchbau, bei dem die oberhalb der abgebauten Braunkohleflöze befindlichen Gesteinsschichten zu Bruch geworfen wurden (siehe auch Foto in der Abb. 3.5.-2). Die Größe des danach noch vorhandenen offenen Abbauhohlräumeres wurde durch Setzungen der Gebirgsschichten sowie durch Einschlämmungen sehr stark reduziert. Insgesamt ist damit das mögliche Grubenwasserreservoir, analog zum Revier Holdenstedt-Bornstedt, als sehr gering anzusehen.

Der Bergbau im Oberröblinger Braunkohlenrevier

Die Oberröblinger Braunkohlenmulde bildete sich in einer südwestlichen Randsenke der Salzstruktur des Teutschenthaler Sattels. Das Hauptflöz weist durchschnittliche Mächtigkeiten von rd. 15 m auf. Die Amsdorfer Braunkohle zeichnet sich als Besonderheit durch ihren hohen Bitumengehalt von 20% bis 30% und eine gute Extraktionsfähigkeit aus. Diese hohen Bitumengehalte (sogenanntes Montanwachs) entstanden durch floristische Besonderheiten in der Oberröblinger Braunkohlenmulde und durch ein häufiges Trockenfallen der Mulde während der Sedimentation.

Seit der Mitte des 19. Jahrhunderts existierten im Oberröblinger Braunkohlenrevier mehrere Unternehmen, die Braunkohle abbauten und mit chemischen Verfahren veredelten. Die erste Montanwachsfabrik mit einem höheren Produktionsvolumen nahm im Jahre 1922 in Amsdorf ihre Produktion auf: Sie war bei ihrer Inbetriebnahme weltweit die größte und modernste Anlage ihrer Art. Bis heute ist die ROMONTA GmbH der weltgrößte Erzeuger von Rohmontanwachs, das aus der wachsreichen Braunkohle des unternehmenseigenen Tagebaues in Amsdorf gewonnen wird.

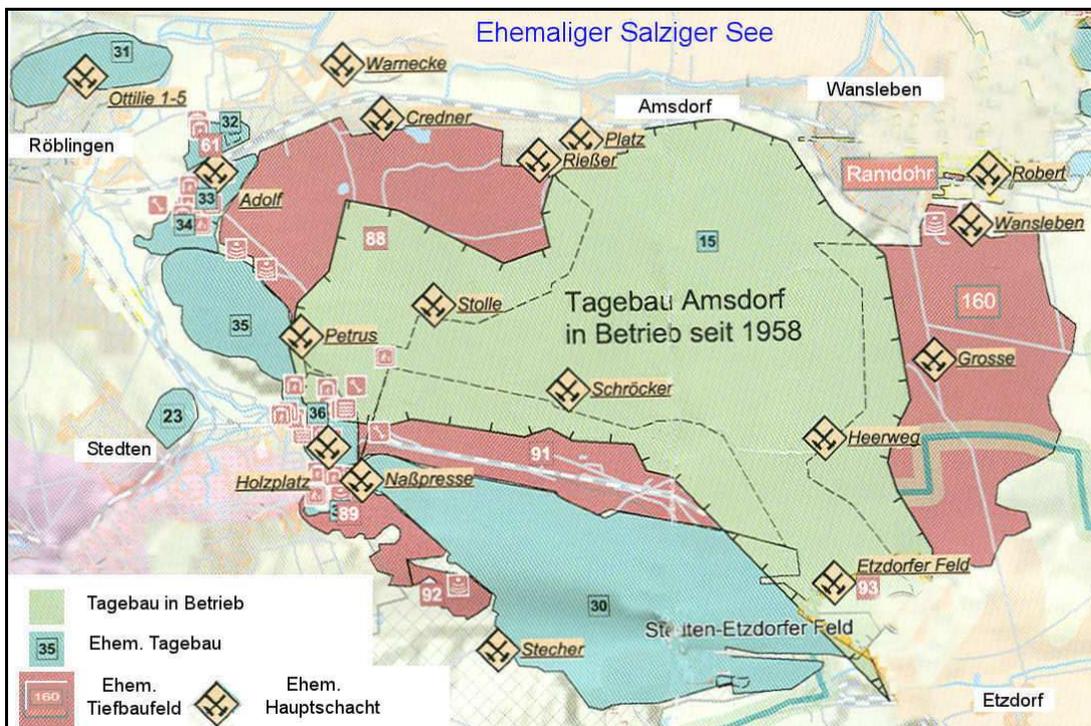


Abb. 3.5.-10: Übersichtskarte Braunkohlenbergbau Röblingen-Amsdorf (Quelle: Karte Geologie und Bergbau von Halle und Umgebung; LAGB S-A 2006)

Dass in den Jahren 1993 bis 1996 umfassend modernisierte Unternehmen besteht in seinem Kernbereich aus einem Tagebau, der Wachsfabrik und dem Industriekraftwerk. Aus dem Tagebau werden bei einer Abraumbewegung von etwa 5,4 Mio. m³/Jahr etwa 550.000 t Rohbraunkohle gefördert. Die Rohstoffbereitstellung ist bis zum Jahr 2025 gesichert.



Abb. 3.5.-11: Tagebau Amsdorf mit Betriebsanlagen der ROMONTA GmbH Amsdorf

Während zurzeit der Braunkohlenabbau nur noch im Tagebau erfolgt, ging in der Vergangenheit auch ein intensiver Tiefbau um. Bis zum Jahr 1945 übertraf die Kohleförderung aus der Tiefbaugewinnung, die aus der Tagebaugewinnung. Mit der zunehmenden Kohlenförderung aus den Tagebauen Etzdorf und Amsdorf verlor der Tiefbau zunehmend an Bedeutung. Im Jahr 1979 wurde er vollständig eingestellt. Aus dem Jahr 1924/25 liegt eine Zusammenstellung der Kohlenförderung im Oberröblinger Revier, getrennt in Tiefbau- und Tagebauförderung, vor:

Tabelle 3.5.-1: Übersicht Braunkohlenförderung 1924/25 (Quelle: Eigendorf 1999)

Grube	Lage	Kohlenförderung (in t)		
		Tiefbau	Tagebau	Gesamt
Walters-Hoffnung	Östl. von Stedten	261528	388296	649824
Kupferhammer	Südöstl. von Oberröblingen	271482	-	271482
Credner	Südl. von Unterröblingen	298647	-	298647
Rießer	Südwestl. von Amsdorf	259021	-	259021
Fürstenberg	Östl. von Amsdorf	230221	-	230221
Gesamt		1.320899	388296	1.709195

Die Gewinnung der Braunkohle erfolgte im Tiefbau fast ausnahmslos in Pfeilerkammerbruchbau. Die Abbaukammern wiesen Größen von 4 x 4 x 4 m auf, zwischen denen Pfeiler in gleichen Abmessungen stehen blieben. In Abhängigkeit von der Mächtigkeit des Flözes wurde der Bruchbau in bis zu 5 Scheiben von oben nach unten durchgeführt. Nach Eintreten des Bruches schlugen sie in kurzer Zeit bis zur Tagesoberfläche durch, wo es zu Gesamtsenkungen von bis zu 8 m kam. Die Aus- und Vorrichtungsstrecken, deren maximaler Querschnitt ca. 2,2 x 2,5 m betrug, wurden ausgemauert bzw. mit Holz ausgebaut. Das Foto in der Abb. 3.5.-12 verdeutlicht diese Aussage.



Abb. 3.5.-12: Tagebauanschnitt von zwei Förderstrecken in Holzausbau und Mauerwerk (Quelle: ROMONTA GmbH)

Für die Potentialanalyse ist relevant, dass ehemalige Tiefbaufelder durch den Tagebau überbaggert werden (siehe Abb. 3.5.-12) und damit als mögliches Grubenwasserreservoir verloren gehen.

Die ehemaligen Tiefbauschächte (z. B. Robert-1961, Credner-1972, Rießler-1986) sind verfüllt.



Abb. 3.5.-13: Ehemalige Braunkohlentiefbauanlage Credner (um 1930)

Die für den derzeitigen Tagebaubetrieb erforderliche Entwässerung führt zu einer großflächigen hydraulischen Absenkung des Grundwasser-/Grubenwasserkörpers im Bereich des Reviers Röblingen-Amsdorf.

Für den Tagebaubetrieb Amsdorf, dessen Förderung bis zum Jahr 2025 vorgesehen ist, erfolgt derzeit eine Entwässerung mittels Filterbrunnen und offenen Wasserhaltungen. Diese Wässer werden zusammen mit gefassten Oberflächenwässern in die Vorflut eingeleitet. Nach freundlicher Mitteilung der ROMONTA GmbH vom 28.10.2010 wurden im Jahr 2009 insgesamt 1,546 Mio. m³, d.h. ca. 2,9 m³/min in die Vorflut abgegeben. Davon entfallen ca. 49 % auf die bergmännische Wasserhaltung. Angaben zu den Temperaturverhältnissen der in die Vorflut eingeleiteten Wässer liegen nicht vor.

4. Vorauswahl von montangeothermischen Nutzungsobjekten

4.1. Beschreibung der Vorgehensweise und Ableitung von Vorauswahlkriterien

Ausgehend von den unter Punkt 3 dargelegten Ergebnissen der durchgeführten montanhistorischen Recherche von Grubenwasserstandorten im Landkreis Mansfeld-Südharz wird nachfolgend eine Vorauswahl von Standorten für eine montangeothermische Nutzung durchgeführt. Diese Vorauswahl stützt sich auf die komplexe Anwendung verschiedener Vorauswahlkriterien.

Bei der Vorauswahl wurden im Wesentlichen folgende Kriterien berücksichtigt:

Vorauswahlkriterien Montanhydrogeologie:

- Temperatur und Menge des Grubenwassers
- Zugänglichkeit des Grubenwassers
- Verwahrungszustand des Grubengebäudes
- Gewährleistung Sicherheit der Tages- und Umweltsituation
- Teufen- und flächenmäßige Erstreckung des Grubengebäudes
- Chemische Beschaffenheit des Grubenwassers
- Montanhydrogeologischer Kenntnisstand

Vorauswahlkriterien Nutzung:

- Vorhandene sowie mögliche bzw. potentielle Nutzer
- Technische Voraussetzungen für Einsatz der Wärmegewinnungsanlage
- Anschluss an vorhandene Infra- und Wirtschaftsstrukturen
- Beachtung restriktiver Rahmenbedingungen (z. B. Naturschutz) bei einer Nutzung.

4.2. Ergebnisse der Vorauswahl

4.2.1. Der Gangbergbau im Unterharz

In den historischen Gangbergbaurevieren Auerberg-Wolfsberg, Morungen und Tilkerode-Leinestollen des Unterharzes konnten im Ergebnis der unter Punkt 3

vorgenommenen montanhistorischen Objektrecherche keine möglichen Potentialstandorte für eine montangeothermische Nutzung ausgewiesen werden.

Die wesentlichen Kriterien für diese Entscheidung sind:

- Kleine Grubengebäude von geringer Teufe und Ausdehnung, die vielfach nicht mehr zugänglich sind
- Ungenügender bzw. unbekannter bergmännischer Verwahrungszustand der Grubengebäude
- Geringer bzw. fehlender montanhydrogeologischer Kenntnisstand
- Relativ geringe Grubenwassertemperaturen und Wassermengen
- Isolierte Lage mit großen Entfernungen zur Bebauung sowie z. T. fehlende Verkehrsanbindung
- Fehlende mögliche bzw. potentielle Nutzer.

Ausgehend von dem Ergebnis der Anwendung der Vorauswahlkriterien werden die drei Gangbaureviere Auerberg-Wolfsberg, Morungen und Tilkerode-Leinestollen im Rahmen der Potentialanalyse nicht weiter bearbeitet.

Nur die Flussspatgrube Rottleberode im Revier Stolberg-Rottleberode wurde in die Vorauswahl von Potentialstandorten einbezogen. Die für diese Entscheidung zugrunde gelegten Kriterien sind in der nachfolgenden Tabelle 4.2.1.-1 zusammengestellt:

Tabelle 4.2.1.-1: Entscheidungskriterien Vorauswahl Standort Flussspatgrube Rottleberode (Saubreystollen)

Standort- typ	Vorauswahlkriterien für Flussspatgrube Rottleberode	
	Montankriterien	Infra-/Wirtschaftskriterien
Stollen- mundloch	<ul style="list-style-type: none"> - Nach derzeitigem Stand der Technik sanierter und verwahrter Altbergbaustand - Grubenwassermenge von ca. 0,2-0,3 m³/min mit ausreichender Temperatur 	<ul style="list-style-type: none"> - Direkte Straßenanbindung vorhanden - Ehem. Industriefläche - Eigentümer an Wärmenutzung interessiert

4.2.2. Der Kupferschieferbergbau

4.2.2.1. Die gefluteten Grubenfelder

Im Untergrund des Territoriums Landkreis Mansfeld-Südharz befinden sich die durch Flutung verwahrten Grubengebäude der Kupferschieferreviere Mansfelder Mulde (gesamt ca. 170 Mio. m³ Hohlraum incl. hydraulisch verbundenen Karsthohlraumes, davon ca. 44 Mio. m³ bergmännisch entstanden) und Sangerhausen (ca. 12 Mio. m³ bergmännisch entstanden).

Nach Einstellung des Kupferschieferbergbaus (Mansfelder Mulde 1969, Sangerhausen 1990) stand in den beiden Revieren die gewaltige und komplizierte Herausforderung vor den Verantwortlichen, eine sichere und umweltschonende Verwahrung der Grubengebäude in beiden Revieren zu gewährleisten. Nach umfassenden geo- und montanwissenschaftlichen Forschungen, die speziell im Bergbaurevier Mansfelder Mulde die erheblichen und großflächigen Verformungen der Tagesoberfläche berücksichtigen mussten, wurde sich für eine Verwahrung durch einen planmäßigen und kontrollierten Grundwasser-Wiederanstieg entschieden. Der Grundwasser-Wiederanstieg ist gleichbedeutend mit der Flutung der Grubengebäude.

Die Flutung wurde zuerst im Revier Mansfelder Mulde praktiziert. Diese Verwahrungsform wurde dann später in wesentlichen Grundzügen auch für die Verwahrung des Sangerhäuser Reviers übernommen. Durch die Flutung wurde die kostenintensive bergmännische Wasserhebung ausgeschaltet. Die ökologisch nicht vertretbare Abführung großer Mengen schadstoffbelasteter Wässer in die Umwelt wurde drastisch verringert. Mit diesen Maßnahmen ging auch eine starke Reduzierung der erheblichen und großflächigen Senkungen der Tagesoberfläche einher.

Eine Reihe von z. T. dramatischen Ereignissen (z. B. Erdfälle und Senkungen) während der Flutung im Revier Mansfelder Mulde bekräftigten die Sensibilität der Flutungsprozesse. Sie verdeutlichten aber auch den z. T. lückenhaften montanhydrogeologischen Kenntnisstand sowie die damit verbundenen Risiken und Gefahren für Mensch und Umwelt.

Zurzeit liegen keine Grundlagen vor, die eine Einbeziehung der Flutungskörper in den verwahrten Kupferschieferrevieren Mansfelder Mulde und Sangerhausen in die Potentialanalyse erlauben. Sie werden deshalb im Rahmen der Potentialanalyse nicht weiter berücksichtigt.

Weiterhin sind derzeit sind auch keine Verwertungsinteressen bzw. wirtschaftlich-technisch begründete Nutzungsansätze für das Flutungswasser bekannt.

Unabhängig von diesen Aussagen weisen auch die im Rahmen einer Vorstudie und Nutzungsbewertung (siehe Anlage 1) im Raum Benndorf durchgeführten wirtschaftlich–technischen Betrachtungen zur Gewinnung des Flutungswassers zur Wärmegewinnung sehr ungünstige wirtschaftlich-technische Resultate auf. Diese Betrachtungen belegen, dass eine Wärmenutzung des Grubenwassers mittels Bohrungen aufgrund der damit verbundenen technischen Risiken und Gefahren, einer in der Errichtung und im Betrieb sehr kostspieligen sowie aufwendigen Wärmegewinnungsanlage sowie den damit einhergehenden ungenügenden betriebswirtschaftlichen Ergebnissen nicht den gestellten Anforderungen entspricht.

Vielmehr erweisen sich bei den Recherchen von Montanstandorten in den beiden Kupferschieferrevieren folgende Standorttypen als erfolgsversprechend:

- Offene Tagesschächte
- Stollenmundlöcher.

In beiden Kupferschieferrevieren hat sich Jahrzehnte nach Beendigung der Flutungsprozesse ein annähernd hydrogeologisch stabiler Zustand in den gefluteten Grubengebäuden eingestellt. Speziell im Revier Mansfelder Mulde trat hinsichtlich des Eintrags von schadstoffbelasteten Wässern in die Umwelt und des drastischen Rückgangs der Bewegungen an der Tagesoberfläche der erhoffte Erfolg der Verwehrungsarbeiten ein.

Eine fundierte Analyse und belastbare Bewertung des hydrologischen Zustandes des Flutungskörpers im Grubengebäude sowie des Gebirges ist aufgrund fehlender Daten derzeit nicht möglich. Ausgehend von diesem Sachstand ist festzustellen, dass Eingriffe in den Flutungskörper der beiden Reviere und damit in das Abflussregime in den beiden Revieren sehr detaillierte, tiefgründig fundierte und umfangreiche Untersuchungsarbeiten voraussetzen.

Sie sind bereits im Vorfeld mit dem Bergwerkseigentümer und den zuständigen Behörden abzustimmen. Dies trifft auch für eine mögliche Nutzung des Flutungswassers zur Wärmegewinnung zu. Eine umfassende fachbehördliche Vorhabensbegleitung ist dabei zwingend erforderlich.

4.2.2.2. Das Kupferschieferrevier Mansfelder Mulde

Tabelle 4.2.2.2.-1: Entscheidungskriterien Vorauswahl Standorte Kupferschieferrevier Mansfelder Mulde

Standort typ:	Vorauswahlkriterien		Vorauswahl Standort:
	Montankriterien:	Infra-/Wirtschaftskriterien:	
Offene Tages-schächte	- Schacht im lfd. Betrieb - Ausreichende Grubenwasserquantität und -temperatur	- Früherer Standort Trinkwasserförderung - Anbindung an Infra- und Wirtschaftsstrukturen möglich	W-Schacht
	- Schacht im lfd. Betrieb - Ausreichende Grubenwasserquantität und -temperatur	- Früherer Standort Trinkwasserförderung - Gewerbestandort Haldenabbau	Freiesleben-Schacht
	- Schacht im lfd. Betrieb - Ausreichende Grubenwasserquantität und -temperatur	- Früherer Standort Trinkwasserförderung - Anbindung an Infra- und Wirtschaftsstrukturen möglich	Lichtloch 26 Schlüssel-Stollen
	- Schacht in der Überwachung - Ausreichende Grubenwasserquantität und -temperatur	- Nähe Mansfeld-Museum - Anbindung an Infra- und Wirtschaftsstrukturen möglich	Lichtloch 20 Schlüssel-Stollen
	- Schacht im lfd. Betrieb - Ausreichende Grubenwasserquantität und -temperatur	- Früherer Standort Trinkwasserförderung - Anbindung an Infra- und Wirtschaftsstrukturen möglich	Lichtloch 20 Zabenstedter Stollen
Mundlöcher von Stollen	- Ausreichende Grubenwasserquantität und -temperatur - Kontinuierliche Überwachung	- Früherer Standort Trinkwasserförderung - Anbindung an Infra- und Wirtschaftsstrukturen möglich	Mundloch Froschmühlen-Stollen
	-----	- Früherer Standort Trinkwasserförderung	Mundloch Alteröder Stollen
	- Ausreichende Grubenwasserquantität und -temperatur - Sanierungsarbeiten in den letzten Jahren durchgeführt	-----	Mundloch Erdebörner Stollen
	- Umfangreiche Sanierungsarbeiten in den nächsten Jahren plant	- In Nähe des Novalismuseums und des geplanten Bauvorhabens Kloster Wiederstedt	Mundloch Wiederstedter Stollen
	- Sanierungsarbeiten in den letzten Jahren durchgeführt	- Anbindung an Infra- und Wirtschaftsstrukturen möglich	Mundloch Jacob-Adolph-Stollen
	- Kontinuierliche Überwachung - Ausreichende Grubenwasserquantität und -temperatur	-----	Mundloch Schlüssel-Stollen

	- Kontinuierliche Überwachung - Ausreichende Grubenwasserquantität und –temperatur	-----	Mundloch Zabensteder Stollen
--	---	-------	---------------------------------

4.2.2.3. Das Kupferschieferrevier Sangerhausen

Tabelle 4.2.2.3.-1: Entscheidungskriterien Vorauswahl Standorte Kupferschieferrevier Sangerhausen

Standort -typ:	Vorauswahlkriterien		Vorauswahl Standort:
	Montankriterien:	Infra-/Wirtschaftskriterien:	
Offene Tages- schächte	- Als Museumsschacht im lfd. Betrieb - Ausreichende Grubenwasserquantität und –temperatur	- Laufender Museumsbetrieb - Anbindung an Infra- und Wirtschaftsstrukturen möglich	Röhrig-Schacht
	- Ausreichende Grubenwasserquantität und –temperatur	- Früherer Standort Trinkwasserförderung - Gewerbestandort	Barbara-Schacht
Mund- löcher von Stollen	- Kontinuierliche Überwachung - Ausreichende Grubenwasserquantität und –temperatur	- Zur Zeit bereits Nutzung Standort - Anbindung an Infra- und Wirtschaftsstrukturen möglich	Mundloch Seegen-Gottes-Stollen
	- Ausreichende Grubenwasserquantität und –temperatur - Abschnittsweise bereits Sanierungsarbeiten in den letzten Jahren durchgeführt	- Früherer Standort Trinkwasserförderung - Kommunales Baugebiet	Mundlochbereich des Gonnaer Stollens
	- Ausreichende Grubenwasserquantität und –temperatur - Sanierungsarbeiten in den letzten Jahren durchgeführt	- Früherer Standort Trinkwasserförderung - Möglicher Tourismusstandort	Mundlochbereich des Mönch-Stollens mit Meta-Schacht

4.2.3. Der Kalibergbau

Die Grubenbaue des Kalibergbaus in den Kupferschieferschächten Dittrich (ab 1951 Fortschritt-Schacht 2) und Wolf (ab 1949 Fortschritt-Schacht, ab 1951 Fortschritt-Schacht 1) sowie im Kalischacht Wachler sind in Verbindung mit der Flutung des Mansfelder Kupferschieferreviers zu sehen. Die Schächte Fortschritt 1 (Endteufe ca. 581 m) und 2 (Endteufe ca. 622 m) sowie Wachler (Endteufe ca. 383 m) sind verfüllt.

Die bereits für das geflutete Grubengebäude im Kupferschieferrevier Mansfelder Mulde getroffene Aussage, dass es aufgrund verschiedener Kriterien im Rahmen der Potentialanalyse nicht weiter berücksichtigt wird, trifft auch für das geflutete Kaligrubengebäude im Kupferschieferrevier Mansfelder Mulde zu. Es ist eine Forderung höchster Priorität, dass die mit der Flutung in der Mansfelder Mulde erreichten Ergebnisse hinsichtlich Bergschadensvermeidung bzw. -minimierung nicht infrage gestellt werden dürfen. Die sensiblen Verhältnisse in den lösungserfüllten und durch Auflösungsprozesse von Salinargesteinen gekennzeichneten Grubengebäuden des Kupferschiefer- und Kalibergbaus verbieten aufgrund des zurzeit ungenügenden Kenntnisstandes Eingriffe in den Flutungskörper. Sein derzeitiger relativ stabiler Zustand, und damit die erreichte Sicherheit der Tagesoberfläche im Territorium der Mansfelder Bergbauregion darf durch Eingriffe, wie sie z. B. zur Wärmegewinnung notwendig sind, nicht gefährdet werden.

Diese grundlegende Aussage trifft auch für die lösungserfüllten Grubenbaue der Kalischächte Georgi, Neu-Mansfeld, Adler und Oberröblingen zu. Deshalb sind weitere Fragen, wie z. B. Möglichkeiten des Aufschlusses des Grubenwasserkörpers in den ca. 400 m tiefen Kaligrubenbauen und Nutzungs- und Anwendungsmöglichkeiten des unbekanntes Wärmepotentials völlig irrelevant.

Ausgehend von diesen Feststellungen werden die gefluteten Grubenbaue des Kalibergbaus im Rahmen der Potentialanalyse nicht weiter berücksichtigt.

4.2.4. Der Braunkohlentiefbau

Die in der Regel unbekanntes bzw. die im Revier Holdenstedt-Bornstedt beschriebenen ungünstigen Verhältnissen hinsichtlich Hohlraum- und damit Grubenwasserreservoirs, der bereits vor Jahrzehnten abgeworfene Grubenbaue des Braunkohlentiefbaus, die geringe Teufenlage des Grubenwasserkörpers und die damit verbundenen jahreszeitlich bedingten Temperaturschwankungen sowie die fehlenden bzw. ungünstigen Aufschlussverhältnisse begründen die Aussage, dass die in den betrachteten Braunkohlenrevieren Riestedt-Emseloh und Holdenstedt-Bornstedt vorhandenen Grubenwasserkörper kein Potential für eine Nutzung zur Wärmegewinnung aufweisen.

Diese Aussage wird auch durch das Fehlen potentieller bzw. möglicher Nutzer gestützt.

Auch in den Tiefbaufeldern des Altbergbaus im Revier Röblingen-Amsdorf sind aufgrund des auch hier angewendeten Kammerpfeilerbruchbaus, der zu Absenkungen der Tagesoberfläche bis zu 8 m führte, nur noch geringe Grubenhohlräume vorhanden. Damit ist auch ein geringes Grubenwasserreservoir zu erwarten. Weiterhin wurden und werden große Teile der alten Tiefbaufelder durch den Tagebau überbaggert. Der damit verbundene Eingriff in den montanhydrogeologischen Zustand führt insgesamt zu komplizierten hydrogeologischen Verhältnissen, die wahrscheinlich bis zum Ende der Betriebszeit des Tagebaus im Jahr 2025 andauern und sich mit seiner Sanierung fortsetzen werden.

Diese durch die ROMONTA GmbH gut dokumentierten Verhältnisse führen zu der Aussage, dass der im Tiefbaufeld des Reviers Röblingen-Amsdorf vorhandenen Grubenwasserkörper, der durch den Tagebaubetrieb eine stetige Reduzierung erfährt, kein Potential für eine Nutzung zur Wärmegewinnung besitzt.

5. Analyse des geothermischen Nutzungspotentials der ausgewählten Objekte

5.1. Beschreibung der Vorgehensweise

Im vorhergehenden Punkt 4 wurden auf der Grundlage der durchgeführten montanhistorischen Recherche (Punkt 3) achtzehn Montanstandorte vorausgewählt. Von diesen wurden im Rahmen der Analyse des geothermischen Nutzungspotentials von Grubenwässern umfangreiche Literatur- und Archivrecherchen durchgeführt sowie Zeitzeugen befragt. Weiterhin fanden zur Abklärung von Detailfragen sowie zur Dokumentation der Standorte vielfach Vor-Ort-Begehungen statt.

Eine wertvolle Unterstützung fanden diese Arbeiten freundlicherweise durch Informationen von Behörden und Ämtern des Landes Sachsen-Anhalt und des Landkreises Mansfeld-Südharz sowie von Eigentümern und Nutzern der Bergbaustandorte (GVV mbH Sondershausen, ROMONTA GmbH Amsdorf, BST Mansfeld GmbH & Co.KG).

Diese Arbeiten bildeten u. a. die Basis für die Durchführung der Analyse des geothermischen Nutzungspotentials der vorausgewählten Objekte. Die Ergebnisse werden nachfolgend dargestellt.

5.2. Gangbergbau

Das Flußspatbergwerk Rottleberode (bei Rottleberode)

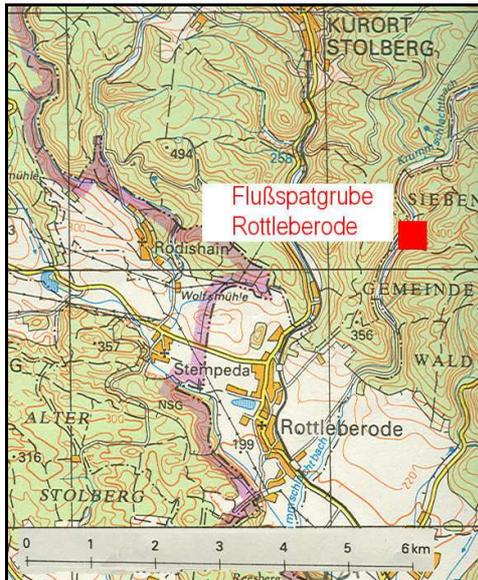


Abb. 5.2.-1: Lageplan Standort



Abb. 5.2.-2: Einfahrt von der L 236 in das Bergwerksgelände

Das ehemalige Flußspatbergwerk liegt ca. 4 km nordöstlich von der Ortschaft Rottleberode im Krummschlachtal, direkt an der Landstraße L 236, die von Rottleberode nach Schwenda führt.

Die GVV mbH Sondershausen ist gemäß Bundesberggesetz der Rechtsträger der Bergwerksanlage. Für den Standort existiert ein Überwachungsbetriebsplan.

Die Firma BST Mansfeld GmbH & Co. KG Niederröblingen ist Eigentümer und Nutzer der Liegenschaft.

Die zukünftige Nutzung der Industriebrache des ehemaligen Flußspatbergwerkes (Fläche ca. 5 ha) ist derzeit noch nicht geklärt. Bei Planungsansätzen ist seine Lage im Biosphärenreservat Südharz zu beachten.



Abb. 5.2.-3: Gesichertes Stollenmundloch

Gegenstand der Analyse ist der Sauerbreystollen, der die Grubenwässer aus dem durch Flutung verwehrten Grubengebäude der Flußspatgrube Rottleberode in den Krummschlachttalbach abstößt.

Der Tagesschacht ist verfüllt sowie gesichert und damit nicht mehr zugänglich.

Wie auf dem Foto ersichtlich ist das Stollenmundloch, außer einer Öffnung für Fledermäuse, fast vollständig durch eine wallartige Aufschüttung gesichert.

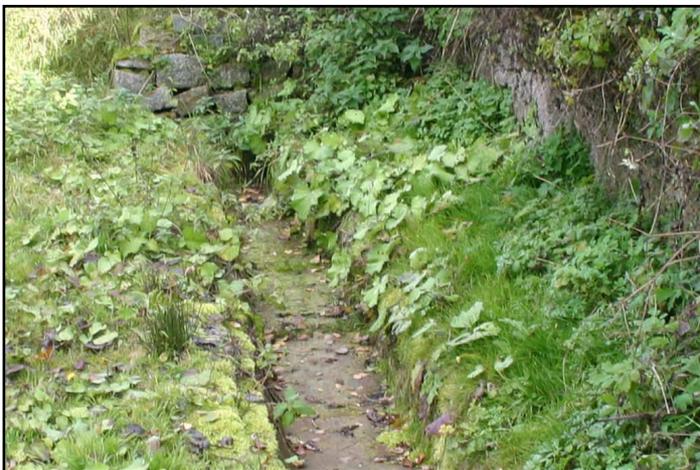


Abb. 5.2.-4: Abgedeckte Wasserrösche

Ein Wasseraustritt aus dem Stollenmundloch ist aufgrund der Aufschüttung nicht sichtbar. Erst hangabwärts ist eine abgedeckte Wasserrösche zu sehen, die streckenweise vollständig unter Flur verlegt ist. In diesem Bereich befindet sich die Probenahmestelle des LHW Sachsen-Anhalt. Über den Stollenwasserabfluss liegen nur zwei Werte ($0,250 \text{ m}^3/\text{min}$ - Angabe BST GmbH & Co. KG Niederröblingen bzw. $0,300 \text{ m}^3/\text{min}$ - Angabe GVV mbH Sondershausen) vor.



Abb. 5.2.-5: Abstoß Stollenwässer in die Vorflut

Die Einleitstelle der Stollenwässer in die natürliche Vorflut ist aufgrund ihrer hohen Eisen- und Mangangehalte deutlich gekennzeichnet. Bei der Bewertung der ausgewiesenen Wassertemperaturen in der nachfolgenden Tabelle sowie in der grafischen Darstellung ist der relativ lange übertägige Weg der Stollenwasser vom Mundloch, über die Probenahmestelle bis zum Abstoß in den Vorfluter zu beachten. Damit gehen jahreszeitlich bedingte Temperaturbeeinflussungen einher.

Tabelle 5.2.-1: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen des Sauerbreystollens (Abstoß in die Vorflut)
(Datenquelle: LHW Sachsen-Anhalt, Messreihen von 04/2000 bis 03/2004)

Datum	Wasser-Temperatur °C	pH-Wert	Eisen gesamt (mg/l)	Mangan gesamt (mg/l)	Fluor (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
11/2000	11,5	6,8	1,130	39,000 ¹⁾	4,2	9,6	399
07/2002	11,5	6,9	1,910 ¹⁾	31,600	3,7	10,7	311
Ø (n=9)	11,4	6,7	0,841	32,789	4,3	11,1	341

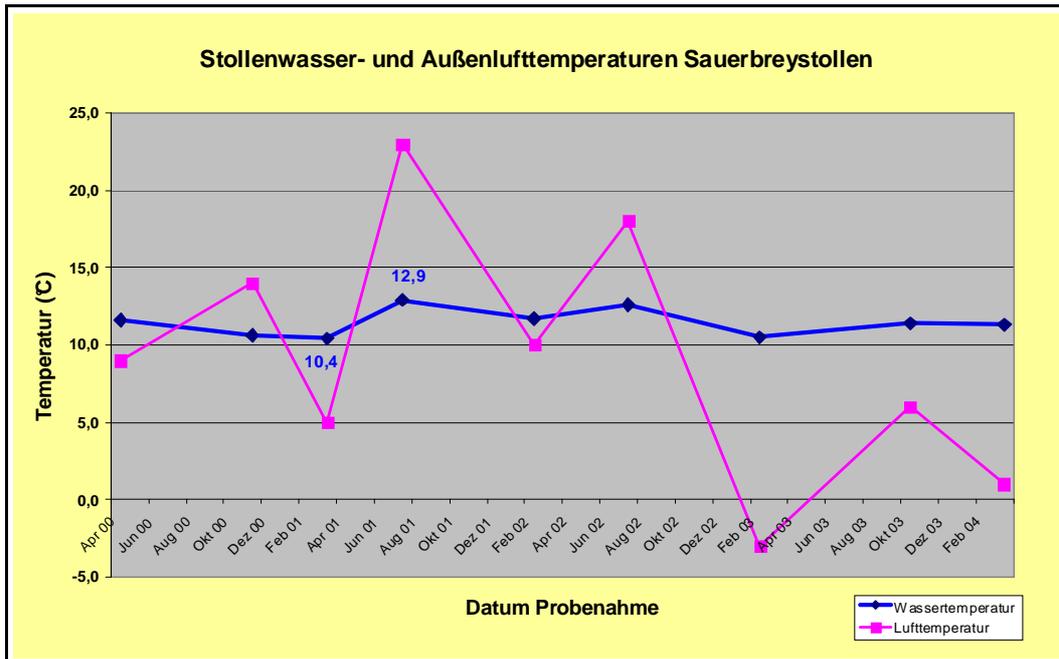


Abb. 5.2.-6: Ganglinien Wasser- und Lufttemperatur Sauerbreystollen (Datenquelle: LHW S-A)

Die gemessenen Wassertemperaturen liegen trotz des vorher beschriebenen jahreszeitlichen Schwankungen unterworfenen Wasserweges vom Mundloch bis zur Einleitung in die Vorflut, auch in der kalten Jahreszeit, generell über 10°C. Allerdings ist die geringe Anzahl der Messungen (n=9) zu beachten.

Tabelle 5.2.-2: Bewertungsmatrix Nutzungspotential Sauerbreystollen Flußspatgrube Rottleberode

Defizite / Risiken	Vorteile
Wassermenge von ca. 0,250-0,300 m ³ /min grenzwertig, Wassertemperatur (10,5-12,9°C)	Lage in einer beräumten und z. T. sanierten Industriebrache mit Entwicklungspotential
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und -physik, Korrosionsverhalten) des Wassers des Sauerbreystollens im Sinne der Aufgabenstellung nur gering vorhanden	Zugriff auf die Ressource am Stollenmundloch bzw. in der Liegenschaft
Liegenschaftsnutzung unklar	Umfangreiche bergmännische Verwahrungsmaßnahmen sowie Rückbau- und Sanierungsarbeiten der ehemaligen Übertageanlagen im Rahmen eines bereits durchgeführten,
Isolierte Lage mit weiter Entfernung (ca. 4 km) bis zur Ortschaft Rottleberode	
Befindet sich im Biosphärenreservat, umweltrechtliche Situation für Eigentümer unklar	Bergrechtlich bestätigter Überwachungsbetriebsplan liegt vor
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten nicht bekannt	
Anfertigung einer Vorstudie wird empfohlen	

5.3. Der Kupferschieferbergbau im Revier Mansfelder Mulde

Gemäß der unter Punkt 4 vorgenommenen Vorauswahl werden die nachfolgende Objekte des Kupferschieferbergbaus im Revier Mansfelder Mulde beschrieben.

5.3.1. Die Schächte im Revier Mansfelder Mulde

Der W-Schacht (in Wimmelburg)

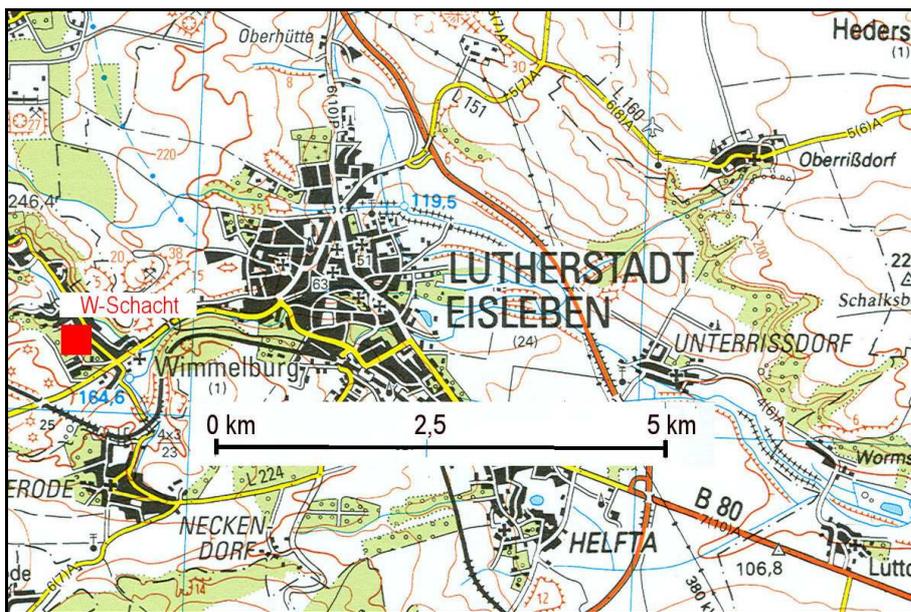


Abb. 5.3.1.-1: Lageplan W-Schacht in der Ortslage Wimmelburg

Der W-Schacht liegt in der Ortslage Wimmelburg, etwa 150 m westlich der Straße Wimmelburg/Helbra und ca. 400 m nördlich der B 80.

Der Schacht befindet sich innerhalb eines Gebäudes, in welchem die Abteilung Bergsicherung des Bergwerkes Niederröblingen der GVV mbH Sondershausen stationiert ist. Das gesamte Betriebsgelände ist eingezäunt.

Der Schacht verfügt über eine maschinelle Schachtfördereinrichtung. Der Schachtquerschnitt beträgt 1,6 x 3,9 m.

In dem 131 m tiefen Schacht steht bis ca. 93 m unter Gelände das Wasser der gefluteten Mansfelder Mulde an. Befahrbar ist nur noch der Füllort des Maschinenraumes bei 93 m Tiefe.

Etwa 300 m westlich des W-Schachtes liegt der T-Schacht, der als Fluchtwegschacht für den W-Schacht dient. Er wird aber aufgrund der örtlichen Verhältnisse sowie der

montantechnischen Situation im Rahmen der Potentialanalyse nicht weiter betrachtet.

Zur Brauch- und Trinkwasserversorgung nutzte der W-Schacht bis 1992 die Wasserzuflüsse im Froschmühlen-Stollen (ca. 2 m³ /min) und im Glückaufer-Stollen. Der Froschmühlenstollen verläuft etwa 300 m westlich des Schachtes.

In der Tabelle 5.3.1.-1 werden einige ausgewählte Parameter von Wasseruntersuchungen am Mundloch des Froschmühlen-Stollens (Jahresdurchschnitt 2009) dargestellt, die den Ergebnissen von einer Wasseruntersuchung aus dem Jahr 1991 (TÜV-Studie) im Bereich des W-Schachtes gegenübergestellt werden:

Tabelle 5.3.1.-1: Ausgewählte Ergebnisse von Wasseruntersuchungen des W-Schachtes (Förderprobe W-Schacht 1991) und des Froschmühlen-Stollens (Mundloch Froschmühlen-Stollen 2009)

Probenahmedatum	Trübung	pH-Wert	Eisen, ges. (mg/l)	Mangan, ges. (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
1991	klar	7,1	1,090	< 0,02	0,800	61	522
2009 ¹⁾	2)	7,68	2)	2)	0,571	81	553

1) Jahresdurchschnitt 2009, frdl. Mitteilung der GVV mbH Sondershausen 2) keine Angaben 2009

Es handelt um stark mineralisiertes Grubenwasser. Ergebnisse von speziellen Messungen der Wassertemperaturen im Bereich des W-Schachtes liegen nicht vor. In Analogie zu anderen Standorten ist von einer Temperatur von ca. 10°-12°C auszugehen.

Tabelle 5.3.1.-2: Bewertungsmatrix Nutzung W-Schacht (Ortslage Wimmelburg)

Defizite / Risiken	Vorteile
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Temperatur, Korrosionsverhalten) des Wassers (in Schachtröhre sowie im Froschmühlen-Stollen) im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	Stabile Wasserressource Schacht liegt in der Ortslage Wimmelburg
Höhe der anfallenden Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten Anfallende Kosten bei Wärmenutzung nicht bekannt	In Nutzung befindlicher Schacht innerhalb eines Bergbaustandortes mit der entsprechenden Infrastruktur
Wärmegewinnungsanlage muss sich den bestehenden bergbaulichen Verhältnissen (z. B. Größe und Geometrie des Stollens und der Schachtröhre) anpassen	W-Schacht wird von der GVV mbH genutzt, weitere potentielle sowie mögliche Nutzer nicht erkennbar
Klärung der langfristigen und stabilen Versorgungssicherheit (z. B. bei Einstellung der Wasserhaltung) erforderlich	Bergrechtlich bestätigter Überwachungsbetriebsplan liegt vor
Anfertigung einer Vorstudie wird empfohlen	

Der Freiesleben-Schacht (bei Großörner)

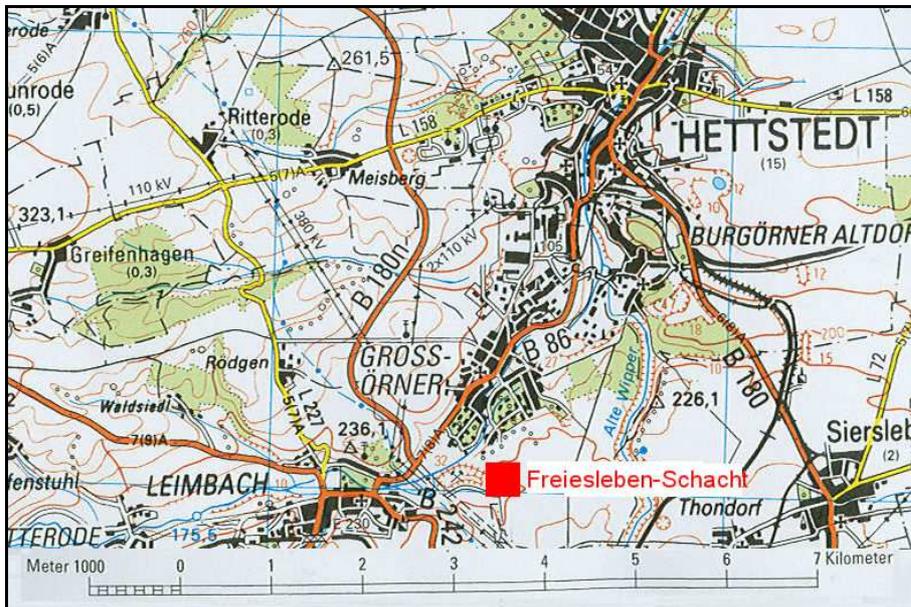


Abb. 5.3.1-2: Lageplan Freiesleben-Schacht zwischen Großörner und Leimbach

Die ehemalige Bergwerksanlage Freiesleben-Schacht liegt ca. 1,4 km östlich von der Ortschaft Leimbach bzw. ca. 1 km südlich von der Ortschaft Großörner.

Die GVV mbH Sondershausen, Bergwerk Niederröblingen, ist der Rechtsträger der Bergwerksanlage.

Der Freiesleben-Schacht II ist als einziger Schacht von den ehemaligen drei Freiesleben-Schächten noch offen. Er dient heute als Zugang zum Schlüssel-Stollen, der in 117 m Teufe liegt. Der Schachtdurchmesser beträgt 3,5 m. Der Schacht II wird mit einer maschinellen Schachtfördereinrichtung betrieben. Der Schacht II befindet sich innerhalb eines historischen Schachtgebäudes.

Der Schlüssel-Stollen verläuft unter Tage etwa 150 m westlich des Schachtes. Weiterhin ist untertage im Bereich des Freiesleben-Schachtes der Flutungskörper der Mansfelder Mulde aufgeschlossen. Die Ergebnisse von chemischen Untersuchungen dieser beiden Wassersorten sind in der Tabelle 5.3.1.-3 zusammengestellt. Es handelt um stark mineralisiertes Grubenwasser. Gegenübergestellt werden diesen Ergebnissen aus dem Jahr 1996 im Bereich des Freiesleben-Schachtes die Ergebnisse der Wasseranalyse des Schlüssel-Stollens am Mundloch bei Friedeburg im Jahr 2009.

Tabelle 5.3.1.-3: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen im Bereich Freiesleben-Schacht

Datum	Ort	Wasser-Temperatur °C	pH-Wert	Eisen, gesamt (mg/l)	Mangan, gesamt (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
01/1996	Schlüssel-Stollen	12,1	7,6	0,043	0,259	10,7	5050	1680
03/1996		12,5	7,4	0,024	0,347	10,7	4975	1783
01/1996	Flutungswasser	11,6	7,2	0,020	0,564	21,6	10800	2030
03/1996		11,8	7,2	0,010	0,529	22,1	10983	2154
2009 ²⁾	Mundloch Friedeburg	1)	7,7	1)	1)	15,8	15997	2057

1) keine Angaben

2) Jahresdurchschnitt 2009, frdl. Mitteilung der GVV mbH Sondershausen

Ergebnisse von neueren Wasseruntersuchungen im Bereich des Freiesleben-Schachtes liegen nicht vor.

Tabelle 5.3.1.-4: Bewertungsmatrix Nutzung Freiesleben-Schacht

Defizite / Risiken	Vorteile
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Temperatur, Korrosionsverhalten) des Wassers (Flutungskörper sowie im Schlüssel-Stollen) im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	Stabile Wasserressource durch Schlüssel-Stollen und Flutungskörper Mansfelder Mulde
Potentielle sowie mögliche Nutzer nicht erkennbar; ca. 1 km Entfernung zu den nächsten Ortschaften	In Nutzung befindlicher Schacht mit elektrisch betriebener Schachtförderanlage
Wärmegewinnungsanlage muss sich den bestehenden bergbaulichen Verhältnissen (z. B. Größe und Geometrie des Stollens und der Schachtröhre) anpassen	Durch Haldenabbau entstandene Freifläche in unmittelbarer Schachtnähe
Klärung der langfristigen und stabilen Versorgungssicherheit (z. B. bei Einstellung der Wasserhaltung) erforderlich	Bergrechtlich bestätigter Überwachungsbetriebsplan liegt vor
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten bei Wärmenutzung nicht bekannt	
Anfertigung einer Vorstudie wird empfohlen	

Das Lichtloch 26 des Schlüssel-Stollens (bei Großörner)

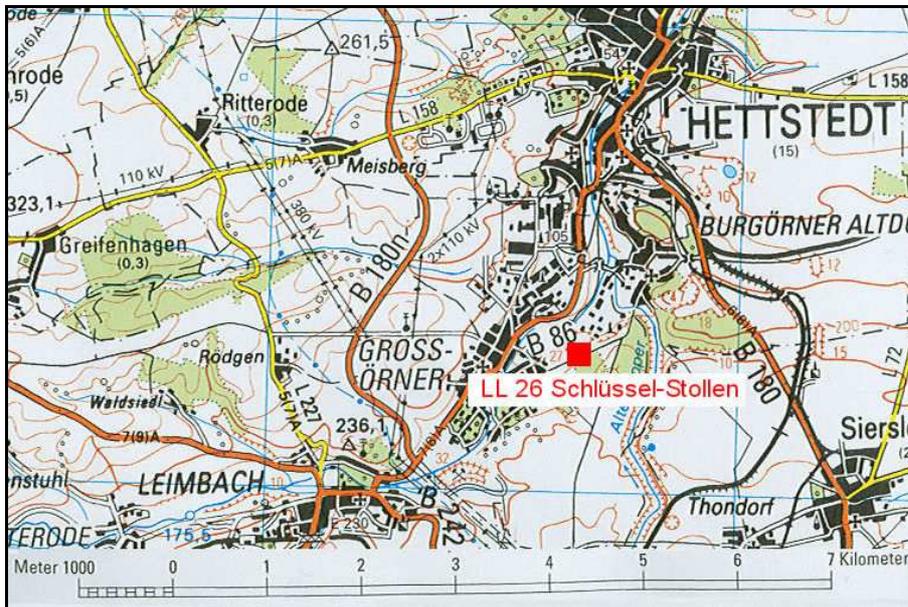


Abb. 5.3.1.-3: Lageplan des Lichtloches (LL) 26 des Schlüssel-Stollens bei Großörner

Die ehemalige Bergwerksanlage Lichtloch 26 des Schlüssel-Stollens (LL 26 S) liegt unmittelbar östlich von der Ortschaft Großörner sowie des Industriekomplexes der Mansfelder Kupfer- und Messing GmbH Hettstedt (ehemaliges Walzwerk sowie Kupfer-Silberhütte Hettstedt).

Die GVV mbH Sondershausen, Bergwerk Niederröblingen, ist der Rechtsträger der Bergwerksanlage. Das LL 26 S liegt in einem eingezäunten Betriebsgelände.

Das Lichtloch 26 S wurde 1864 im Zusammenhang mit der Auffahrung des Schlüssel-Stollens geteuft. Es erreicht eine Teufe von 98 m bei einem Durchmesser von 3,8 m. Der unterste Teil des

Lichtloches steht ab 86 m Teufe im gefluteten Grubenfeld des Reviers Mansfelder Mulde. Der Schlüssel-Stollen verläuft unter Tage ca. 200 m westlich des Lichtloches. Das LL 26 S hat unter Tage auch Verbindung zum süßwasserführenden Zabenstedter Stollen. Er liegt ca. 350 m westlich vom LL 26 S.

Das Lichtloch 26 S diente über Jahrzehnte der Lieferung von Trink- und Brauchwasser. Es wird mit einer maschinellen Schachtfördereinrichtung betrieben.

Der Schlüsselstollen weist im Bereich des LL 26 S einen Wasserdurchfluss von ca. 6 - 7 m³/min und der Zabenstedter Stollen einen von ca. 2 m³/min auf.

Die Ergebnisse von chemischen Untersuchungen des Wassers aus dem Schlüssel-Stollen sind in der Tabelle 5.3.1.-5 zusammengestellt. Es handelt um stark mineralisiertes Grubenwasser. Gegenübergestellt werden diesen Ergebnissen aus dem Jahr 1996 im Bereich des LL 26 S die Ergebnisse der Wasseranalyse des Schlüssel-Stollens am Mundloch bei Friedeburg im Jahr 2009.

Tabelle 5.3.1.-5: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen im Bereich des LL 26 S

Datum	Ort	Wasser-Temperatur °C	pH-Wert	Eisen, gesamt (mg/l)	Mangan, gesamt (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
01/1996	Schlüssel-Stollen	11,8	7,8	0,030	0,231	10,200	4520	1580
03/1996		9,2	7,7	0,015	0,327	13,500	4829	1591
2009 ²⁾	Mundloch Friedeburg	1)	7,7	1)	1)	15,855	15997	2057

1) keine Angaben 2) Jahresdurchschnitt 2009, frdl. Mitteilung der GVV mbH Sondershausen

Ergebnisse von neueren Wasseruntersuchungen im Bereich des LL 26 S liegen nicht vor.

Tabelle 5.3.1.-6: Bewertungsmatrix Nutzung LL 26 S

Defizite / Risiken	Vorteile
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Temperatur, Korrosionsverhalten) des Wassers (Schlüssel-Stollen) im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	Stabile Wasserressource Schlüssel-Stollen
Potentielle sowie mögliche Nutzer derzeit nicht erkennbar; ca. 1 km Entfernung zu den nächsten Ortschaften und Industrieanlagen	In Nutzung befindlicher Schacht mit elektrisch betriebener Schachtförderanlage
Wärmegewinnungsanlage muss sich den bestehenden bergbaulichen Verhältnissen (z. B. Größe und Geometrie des Stollens und der Schachtröhre) anpassen	Nähe zum Industriekomplex Walzwerk sowie Kupfer-Silberhütte Hettstedt
Klärung der langfristigen und stabilen Versorgungssicherheit (z. B. bei Einstellung der Wasserhaltung) erforderlich	Bergrechtlich bestätigter Überwachungsbetriebsplan liegt vor
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten bei Wärmenutzung nicht bekannt	
Anfertigung einer Vorstudie wird empfohlen	

Das Lichtloch 24 des Schlüssel-Stollens (in Hettstedt)

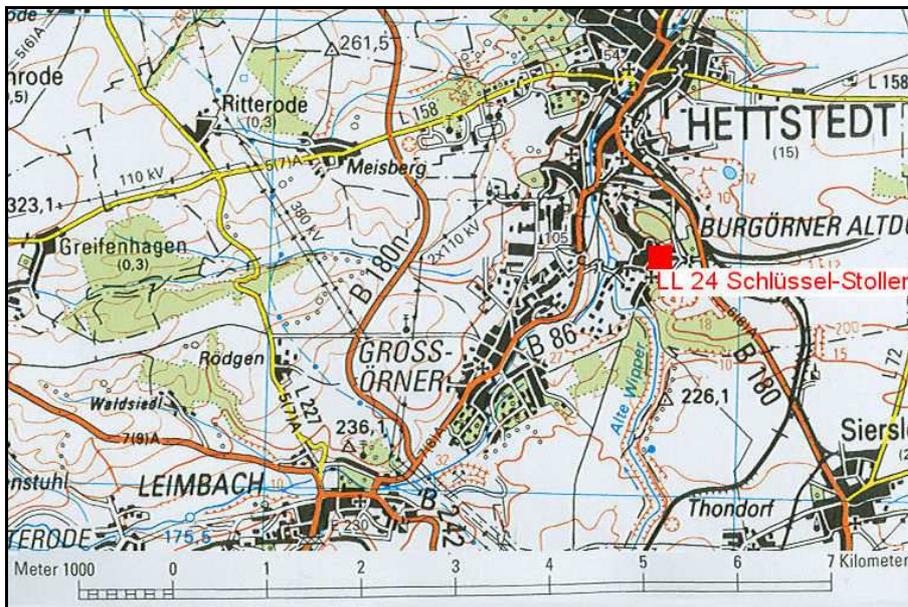


Abb. 5.3.1.-4: Lageplan des Lichtloches (LL) 24 des Schlüssel-Stollens in Hettstedt-Burgörner

Das Lichtloch 24 des Schlüssel-Stollens (LL 24 S), welches sich innerhalb eines gesicherten Gebäudes befindet, liegt in Hettstedt-Burgörner, am Hang oberhalb der Schloß-Straße.

Die GVV mbH Sondershausen, Bergwerk Niederröblingen, ist der Rechtsträger des LL 24 S. Es befindet sich in mittelbarer Nähe des Mansfeld-Museums Hettstedt sowie ca. 0,5 km nordöstlich des Industriekomplexes der ehemaligen Kupfer-Silberhütte Hettstedt.

Das Lichtloch 24 S wurde 1852 geteuft. Heute dient es als Zugang zum Schlüssel-Stollen sowie als Schauobjekt des Mansfeld-Museums. Seine Teufe beträgt 93 m. Allerdings verfügt es über keine maschinelle Schachtfördereinrichtung.

Der Schlüssel-Stollen führt im Bereich des LL 24 S ca. 6 bis 7 m³/min Wasser. Hinsichtlich Zusammensetzung und Beschaffenheit des stark mineralisierten Grubenwassers sind Verhältnisse analog dem LL 26 S (siehe Tabelle 5.2.1.-5) anzunehmen.

Tabelle 5.3.1.-7: Bewertungsmatrix Nutzung LL 24 S

Defizite / Risiken	Vorteile
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Korrosionsverhalten) des Wassers des Schlüssel-Stollens im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	Stabile Wasserressource Schlüssel-Stollen - Bergrechtlich bestätigter Überwachungsbetriebsplan liegt vor
Keine maschinelle Schachtförderanlage vorhanden	Relativ gute Zugänglichkeit der Ressource
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten bei Wärmenutzung nicht bekannt	Nutzung über offenen Tagesschacht gegeben
Eigentums- und Nutzungsverhältnisse unklar	Geringe Entfernung zwischen Förderstelle (LL 24 S) und dem Mansfeld-Museum, unmittelbare Nähe zum Industriekomplex der ehem. Kupfer-Silberhütte
Vorstudie vorhanden Bewertung der Nutzungseignung wird empfohlen	

Das Lichtloch 20 des Zabenstedter Stollens (in Gerbstedt)



Abb. 5.3.1.-5: Lageplan des Lichtloches (LL) 20 des Zabenstedter Stollens in Gerbstedt

Das Lichtloch 20 des Zabenstedter Stollens (LL 20 Z) liegt im westlichen Teil der Ortschaft Gerbstedt.

Die GVV mbH Sondershausen, Bergwerk Niederröblingen, ist der Rechtsträger des LL 20 Z.

Es befindet sich in einem umzäunten Gelände.

Das LL 20 Z (Z für Zabenstedter Stollen) wurde 1814 im Zuge der Auffahrung des Zabenstedter Stollens abgeteuft (Teufe 65 m) und später bis zum Schlüssel-Stollen vertieft. Die Gesamtteufe beträgt 90 m. Das LL 20 Z hat einen Querschnitt von 2,6 x 2 m.

Im LL 20 Z wurde bis 1992 das Süßwasser des Zabenstedter Stollens als Trink- und Brauchwasser für Gerbstedt und die umliegenden Ortschaften gefördert.

Das LL 20 Z verfügt über eine maschinelle Schachtförderanlage. Es wird von der GVV mbH als Zugang zum Schlüssel-Stollen betrieben.

Der Schlüssel-Stollen weist im Bereich des LL 20 Z einen Wasserdurchfluss von ca. 15-20 m³/min und der Zabenstedter Stollen von ca. 1-1,5 m³/min auf.

Die Ergebnisse von chemischen Untersuchungen des Wassers aus dem Schlüssel-Stollen sind in der Tabelle 5.3.1.-8 zusammengestellt. Es handelt um stark mineralisiertes Grubenwasser. Gegenübergestellt werden diesen Ergebnissen aus dem Jahr 1996 im Bereich des LL 20 Z die Ergebnisse der Wasseranalyse des Schlüssel-Stollens am Mundloch bei Friedeburg im Jahr 2009.

Tabelle 5.3.1.-8: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen im Bereich des LL 20 Z

Datum	Ort	Wasser-Temperatur °C	pH-Wert	Eisen, gesamt (mg/l)	Mangan, gesamt (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
01/1996	Schlüssel-Stollen	11,5	7,5	0,046	0,354	26,400	13800	1980
03/1996		11,5	7,6	0,060	0,430	21,500	12098	1906
2009 ²⁾	Mundloch Friedeburg	1)	7,7	1)	1)	15,855	15997	2057

1) keine Angaben 2) Jahresdurchschnitt 2009, frdl. Mitteilung der GVV mbH Sondershausen

Ergebnisse von neueren Wasseruntersuchungen im Bereich des LL 20 Z liegen nicht vor.

Tabelle 5.3.1.-9: Bewertungsmatrix Nutzung LL 20 Z

Defizite / Risiken	Vorteile
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Korrosionsverhalten) des Wassers des Schlüssel-Stollens im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	Stabile Wasserressource Schlüssel-Stollen sowie auch Zugriff auf Süßwasser des Zabenstedter Stollens
Potentielle sowie mögliche Nutzer derzeit nicht erkennbar	In Nutzung befindlicher Schacht mit elektrisch betriebener Schachtförderanlage
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten bei Wärmenutzung nicht bekannt	Relativ gute Zugänglichkeit der Ressource innerhalb der Ortslage Gerbstedt
Eigentums- und Nutzungsverhältnisse sowie die berg- und umweltrechtliche Situation unklar	Bergrechtlich bestätigter Überwachungsbetriebsplan liegt vor
Anfertigung einer Vorstudie wird empfohlen	

5.3.2. Die Mundlöcher von Stollen im Revier Mansfelder Mulde

Das Mundloch des Schlüssel-Stollens (bei Friedeburg)

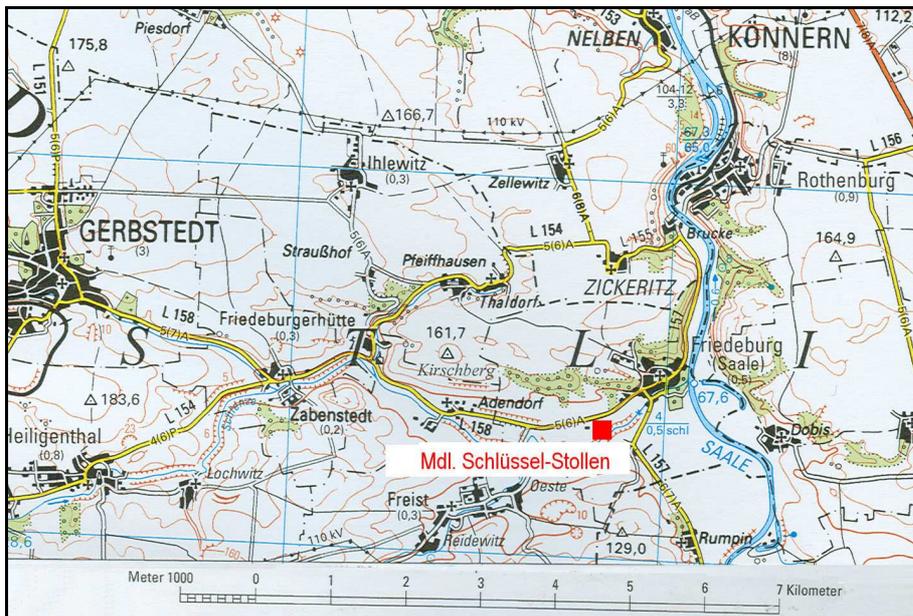


Abb. 5.3.2.-1: Lageplan Mundloch (Mdl.) des Schlüssel-Stollens bei Friedeburg

Das Mundloch des Schlüssel-Stollens liegt ca. 1,5 km südwestlich von der Ortschaft Friedeburg an der Schlenze, die ca. 1,5 km weiter östlich in die Saale mündet. Von der L 158 führt ein unbefestigter Feldweg bis zu dem Mundloch, das ca. 100 m südlich der L 158 in der offenen Feldflur liegt.

Die GVV mbH Sondershausen, Bergwerk Niederröblingen, ist der Rechtsträger des Mundloches des Schlüssel-Stollens. Es befindet sich in einem umzäunten Grundstück.

Die Ergebnisse von chemischen Untersuchungen von Wasserproben am Mundloch des Schlüssel-Stollens sind in der Tabelle 5.3.2.-1 zusammengestellt. Es handelt um stark mineralisiertes Grubenwasser. Gegenübergestellt werden die Ergebnisse der Wasseranalyse des Schlüssel-Stollens am Mundloch bei Friedeburg aus dem Jahr 2009 den Ergebnissen aus dem Jahr 1996. Der Wasserabfluss am Stollenmundloch ist niederschlagsabhängig.

Tabelle 5.3.2.-1: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen im Bereich Mundloch Schlüssel-Stollen

Datum	Abfluss m ³ /min	Wasser-Temperatur °C	pH-Wert	Eisen, gesamt (mg/l)	Mangan, gesamt (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
01/1996	20,3	11,3	7,7	0,126	0,360	21,800	13700	1960
03/1996	21,5	11,4	7,7	0,180	0,450	23,000	14329	1978
2009 ²⁾	21,7	1)	7,7	1)	1)	15,855	15997	2057

1)keine Angaben 2009 2)Jahresdurchschnitt 2009, frdl. Mitteilung der GVV mbH Sondershausen

Ergebnisse von aktuellen Messungen der Wassertemperaturen des Schlüssel-Stollens liegen nicht vor.

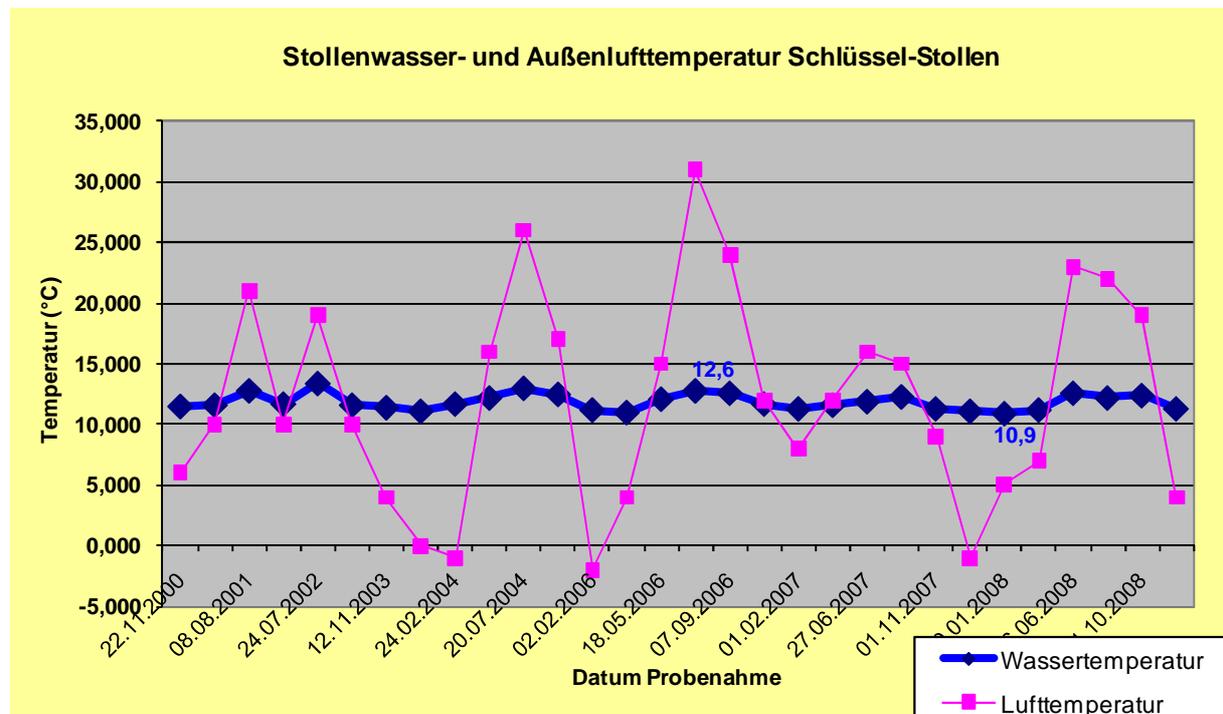


Abb. 5.3.2.-2: Ganglinien Wasser- und Außenlufttemperatur Schlüssel-Stollen (Datenquelle: LHW S-A)

Tabelle 5.3.2.-2: Bewertungsmatrix Nutzung Mundloch Schlüssel-Stollen

Defizite / Risiken	Vorteile
Potentielle sowie mögliche Nutzer derzeit nicht erkennbar; Mundloch liegt in der offenen Feldflur	Stabile Wasserressource Schlüssel-Stollen, Wasserführung ca. 20-25 m ³ /min; Wassertemperatur ca. 11 bis 12°C
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Korrosionsverhalten) des Wassers des Schlüssel-Stollens im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	Leichter Zugriff auf die Ressource am Stollenmundloch
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten bei Wärmenutzung nicht bekannt	Geringe Entfernung zur L 158, ca. 100 m
Zugang nur über einen unbefestigten Feldweg möglich	Bergrechtlich bestätigter Überwachungsbetriebsplan liegt vor
Anfertigung einer Vorstudie wird nicht empfohlen	

Das Mundloch des Froschmühlen-Stollens (bei Eisleben-Helfta)

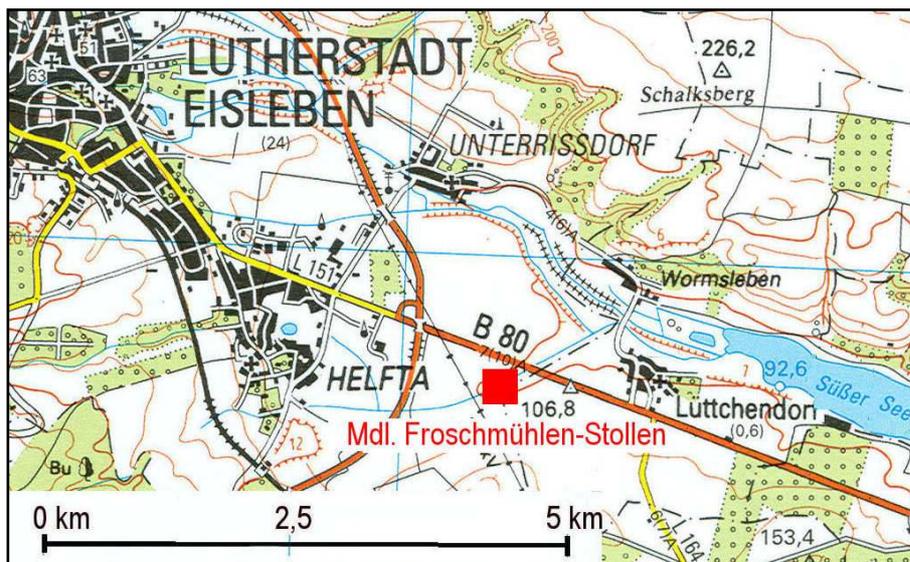


Abb. 5.3.2.-3: Lageplan Mundloch (Mdl.) des Froschmühlen-Stollens bei Eisleben-Helfta

Das Mundloch des Froschmühlen-Stollens liegt ca. 2 km östlich von Eisleben-Helfta, ca. 300 m südlich der B 80 am Hüttengrundbach.

Die GVV mbH Sondershausen, Bergwerk Niederröblingen, ist der Rechtsträger des Mundloches des Froschmühlen-Stollens. Die umzäunte Liegenschaft ist Eigentum der Stadtwerke Eisleben GmbH, davor war sie im Besitz der Midewa GmbH.

Am Mundloch des Froschmühlen-Stollens wurde bis 1992 Trink- und Brauchwasser für umliegende Orte und Teile von Eisleben entnommen.

Die Ergebnisse von chemischen Untersuchungen von Wasserproben am Mundloch des Froschmühlen-Stollens sind in der Tabelle 5.3.2.-3 zusammengestellt. Es handelt um mineralisiertes Grubenwasser. Gegenübergestellt werden die Ergebnisse der Wasseranalyse des Froschmühlen-Schlüssel-Stollens am Mundloch aus dem Jahr 2009 den Ergebnissen aus dem Jahr 1996.

Tabelle 5.3.2.-3: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen im Bereich Mundloch Froschmühlen-Stollen

(Datenquelle: LHW Sachsen-Anhalt, Messreihen von 07/1992 bis 02/2004)

Datum	Abfluss m ³ /min	Wasser-Temperatur °C	pH-Wert	Eisen, gesamt (mg/l)	Mangan, gesamt (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
01/1996	n.b.	8,6 ¹⁾	7,7	n.b.	n.b.	1,100	150	480
08/2002	n.b.	11,6 ²⁾	7,8	n.b.	n.b.	1,400	84,3	540
Ø 1992-2004 (n=max. 79)	n.b.	10,4	7.7	0,031	0,010	1,373	84,3	513
2009 ³⁾	1,73	n.b.	7,68	n.b.	n.b.	0,571	81,0	553

¹⁾ Minimalwert ²⁾ Maximalwert ³⁾ Jahreswerte 2009 von der GVV mbH Sondershausen frdl. zur Verfügung gestellt / n. b. - nicht bestimmt

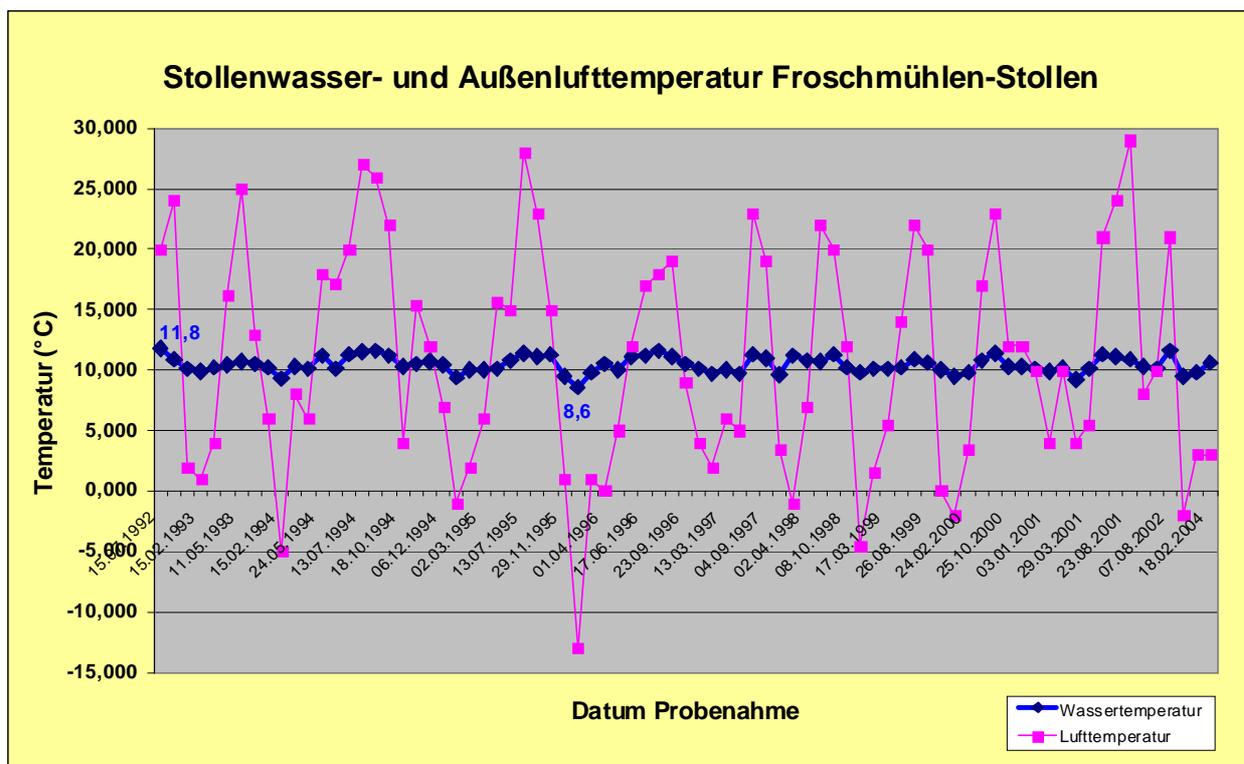


Abb. 5.3.2.-4: Ganglinien Wasser- und Lufttemperatur Froschmühlen-Stollen (Datenquelle: LHW S-A)

Tabelle 5.3.2.-4: Bewertungsmatrix Nutzung Mundloch Froschmühlen-Stollen

Defizite / Risiken	Vorteile
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Korrosionsverhalten) des Wassers des Froschmühlen-Stollens im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	Stabile Wasserressource von geringer Quantität (ca. 1,5-2,5 m ³ /min); Wassertemperatur ca. 9-10°C
Potentielle sowie mögliche Nutzer derzeit nicht erkennbar; Mundloch liegt in der offenen Feldflur	Entfernung zum Gewerbegebiet Eisleben Helfta (Strohhügel) ca. 1,5 km
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten bei Wärmenutzung nicht bekannt	Leichter Zugriff auf die Ressource am Stollenmundloch
Nutzungsverhältnisse sowie die berg- und umweltrechtliche Situation unklar	Liegenschaft mit der ehemaligen Trinkwasseranlage der Stadtwerke Eisleben GmbH
Zugang nur über einen unbefestigten Feldweg möglich	Direkte Lage an der B 80
	Bergrechtlich bestätigter Überwachungsbetriebsplan liegt vor
Anfertigung einer Vorstudie wird empfohlen	

Das Mundloch des Erdebörner Stollens (bei Erdebörn)

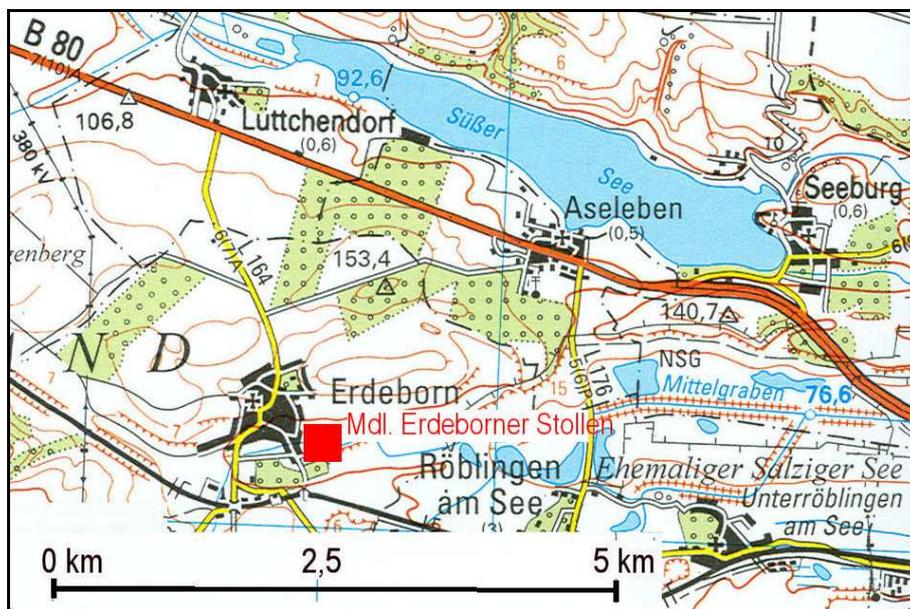


Abb. 5.3.2.-5: Lageplan Mundloch (Md.) des Erdebörner Stollens bei Erdebörn

Das Mundloch des Erdebörner Stollens liegt ca. 1 km östlich der Ortslage Erdebörn am Erdebörner Bach bzw. ca. 350 m nördlich der Bahnlinie Halle/Eisleben. Von der bebauten Ortslage führt ein unbefestigter Feldweg bis zu dem Mundloch. Es liegt frei zugänglich, nur mit einem Schutzgitter gesichert, in der offenen Feldflur.

Das Wasser des Erdebörner Stollens wurde nicht als Trinkwasser genutzt. In der Vergangenheit wurde über die Einleitung von Abwässern in den Stollen berichtet.

Bei dem Erdebörner Stollen handelt sich um Bergbau ohne Rechtsnachfolger. Aus dem Jahr 1996 sowie von 2000 bis 2004 liegen chemische Untersuchungsergebnisse des Stollenwassers vor. Diese Ergebnisse sind in der Tabelle 5.3.2.-5 zusammengestellt.

Tabelle 5.3.2.-5: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen des Erdebörner Stollens
(Datenquelle: LHW Sachsen-Anhalt, Messreihen von 04/2000 bis 03/2004)

Datum	Abfluss m ³ /min	Wasser- Temperatur °C	pH- Wert	Eisen gesamt (mg/l)	Mangan gesamt (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
01/1996	1,2	9,8	7,6	0,040	0,093	0,256	395	456
03/1996	1,1	9,6	7,6	0,046	0,086	0,280	418	491
03/2001	n.b.	8,6	7,7	0,178	0,176	0,250	349	488
08/2001	n.b.	12,6	7,5	0,054	0,097	0,280	349	412
Ø (n=4-15)	2,07 (0,78-4,32 m ³ /min)	10,5	7,4	0,138	0,106	0,300	356	453

1) Maximalwert Messreihen 2) Minimalwert Messreihen n. b. – nicht bestimmt

Die Ergebnisse von neueren Wasseruntersuchungen des Erdebörner Stollens (frdl. Mitteilung der BST GmbH & Co. KG Niederröblingen) weisen einen Stollenwasserabfluss von ca. 1,5 m³/min auf.

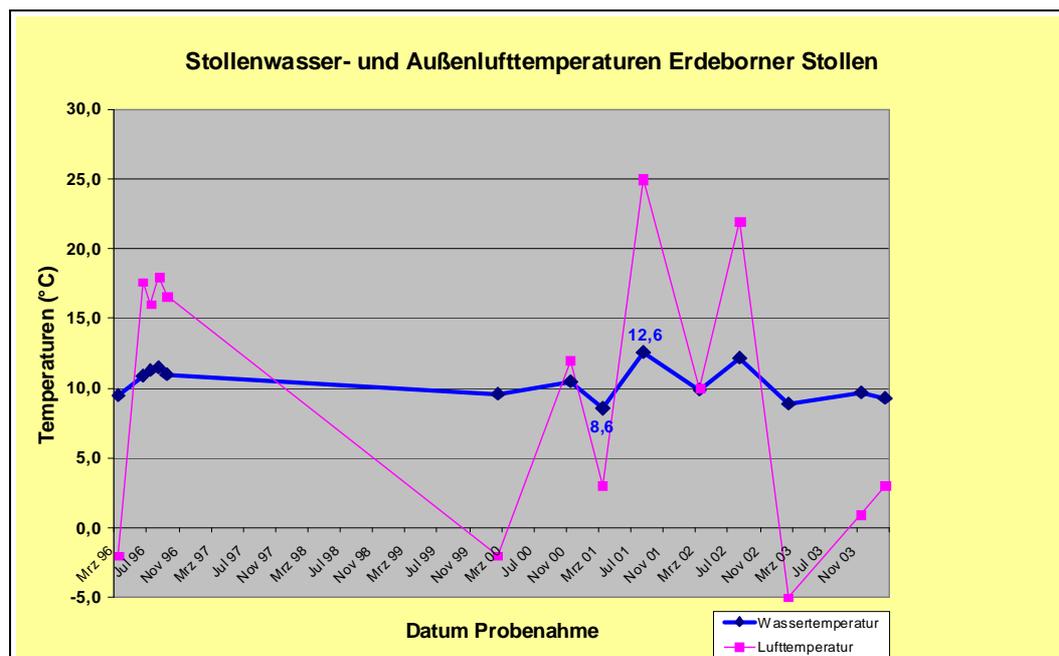


Abb. 5.3.2.-6: Ganglinien Wasser- und Lufttemperatur Erdebörner Stollen (Datenquelle:LHW S-A)

Tabelle 5.3.2.-6: Bewertungsmatrix Nutzung Mundloch Erdeborner Stollen

Defizite / Risiken	Vorteile
Potentielle sowie mögliche Nutzer derzeit nicht erkennbar; Mundloch liegt in der offenen Feldflur, Entfernung zum Ortskern Erdeborn ca. 1 km	Stabile Wasserressource von geringer Quantität (ca. 0,8-1,5 m ³ /min); Wassertemperatur ca. 10°C
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Korrosionsverhalten) des Wassers des Erdeborner Stollens im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	Umfangreiche bergmännische Sanierungs- und Instandsetzungsarbeiten in den letzten Jahren
Zugang nur über einen unbefestigten Feldweg möglich	Leichter Zugriff auf die Ressource am Stollenmundloch
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten bei Wärmenutzung nicht bekannt	
Eigentums- und Nutzungsverhältnisse sowie berg- und umweltrechtliche Situation unklar	
Anfertigung einer Vorstudie wird nicht empfohlen	

Das Mundloch des Zabenstedter Stollens (in Zabenstedt)

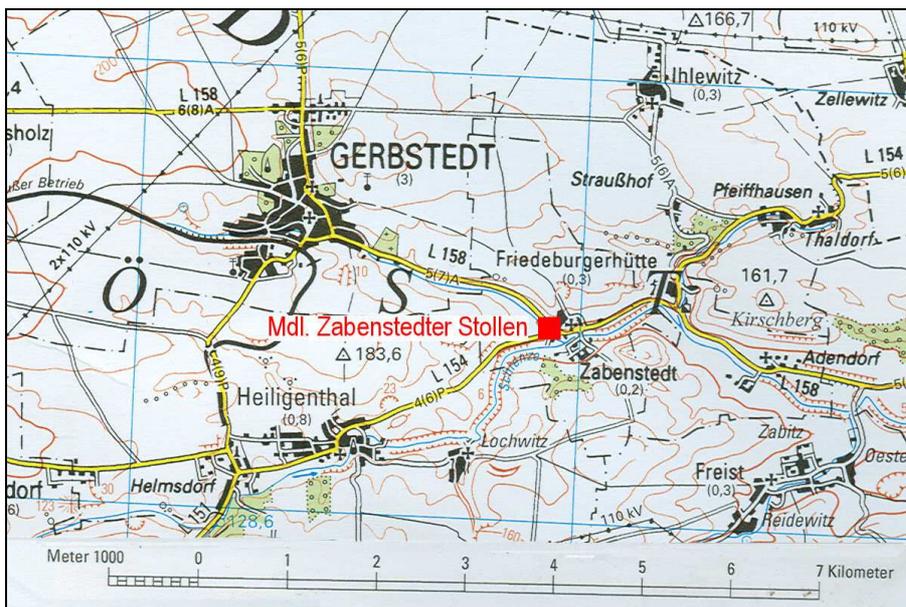


Abb. 5.3.2.-7: Lageplan Mundloch (MdL.) des Zabenstedter Stollens in Zabenstedt

Das Mundloch des Zabenstedter Stollens liegt am östlichen Ortsausgang von Zabenstedt, unmittelbar südlich der Straße am Lohbach.

Die GVV mbH Sondershausen, Bergwerk Niederröblingen, ist der Rechtsträger des Zabenstedter Stollens.

Der Stollen diente bis 1992 der Wasserversorgung der Gemeinden Gerbstedt, Zabenstedt sowie weiterer Gemeinden, aber auch von Industrie- und

Gewerbebetrieben. Die Entnahme erfolgte aber nicht am Mundloch, sondern im LL 20 Z in Gerbstedt.

Der Abfluss aus dem Mundloch in der Ortslage Zabenstedt in den Lohbach erfolgt über eine Rohrleitung. Der Mundlochbereich ist nur über das vorgeschaltete Wasserbassin zugänglich. Der Zugang ist verschlossen.

Die Ergebnisse von chemischen Untersuchungen von Wasserproben am Mundloch des Zabenstedter Stollens sind in der Tabelle 5.3.2.-7 zusammengestellt. Es handelt um mineralisiertes Grubenwasser. Gegenübergestellt werden die Ergebnisse der Wasseranalyse des Zabenstedter Stollens am Mundloch aus dem Jahr 2009 den Ergebnissen aus dem Jahr 1996.

Tabelle 5.3.2.-7: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen im Bereich Mundloch Zabenstedter Stollen

Datum	Abfluss m ³ /min	Wasser- Temperatur °C	pH- Wert	Eisen, gesamt (mg/l)	Mangan, gesamt (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
01/1996	1,5	9,3	8,00	0,017	0,007	0,493	76	377
03/1996	1,3	9,3	8,10	0,009	0,005	0,474	109	393
2009 ²⁾	1,0	1)	7,79	1)	1)	0,274	140	580

1) keine Angaben 2009 2) Jahreswerte 2009 von der GVV mbH Sondershausen frdl. zur Verfügung gestellt

Ergebnisse von Messungen der aktuellen Wassertemperaturen des Zabenstedter Stollens liegen nicht vor.

Tabelle 5.3.2.-8: Bewertungsmatrix Nutzung Mundloch Zabenstedter Stollen

Defizite / Risiken	Vorteile
Potentielle sowie mögliche Nutzer derzeit nicht erkennbar	Stabile Wasserressource von geringer Quantität (ca. 0,8-1,2 m ³ /min); Wassertemperatur ca. 9-10°C
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Korrosionsverhalten) des Wassers des Zabenstedter Stollens im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	Verbautes Mundloch liegt im Ortskern
Nutzungsverhältnisse sowie die berg- und umweltrechtliche Situation unklar	
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten bei Wärmenutzung nicht bekannt	
Anfertigung einer Vorstudie wird nicht empfohlen	

Das Mundloch des Jacob-Adolph-Stollens (in Hettstedt)

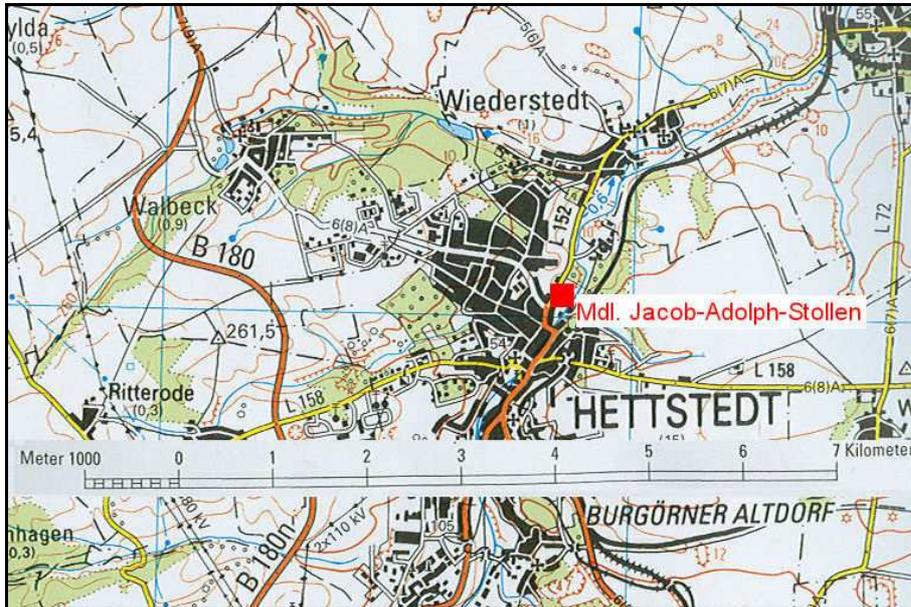


Abb. 5.3.2.-8: Lageplan Mundloch (Mdl.) des Jacob-Adolph-Stollens in Hettstedt

Das Mundloch des Jacob-Adolph-Stollens liegt in der Ortslage Hettstedt, unmittelbar östlich der Landstraße L 152 von Hettstedt-Sandersleben, direkt nach der Kreuzung mit der B 180.

Die Lage des Stollenmundloches in einem relativ un bebauten Stadtgebiet von Hettstedt macht dieses Bergbauobjekt für eine mögliche Grubenwassernutzung interessant.

Bei dem Jacob-Adolph-Stollen handelt sich um Bergbau ohne Rechtsnachfolger. In den letzten Jahren wurden im Stollen sowie am Mundloch umfangreiche Sanierungs- und Instandsetzungsarbeiten im Auftrag des LAGB von Sachsen-Anhalt durchgeführt.

Es liegen Untersuchungsergebnisse des Stollenwassers aus dem Jahr 1991 (TÜV 1991) sowie von einer Messreihe aus dem Zeitraum 04/2000 bis 03/2004 vor, die nachfolgend auszugsweise angeführt werden:

Tabelle 5.3.2.-9: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen des Jacob-Adolph-Stollens
(Datenquelle: LHW Sachsen-Anhalt, Messreihen von 04/2000 bis 03/2004)

Datum	Wasser-Temperatur °C	pH-Wert	Eisen gesamt (mg/l)	Mangan gesamt (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
TÜV-1991	n.b.	7,5	0,08	2,8	0,430	117,0	570
07/2002	13,4 ¹⁾	7,3	n.b.	n.b.	0,840	94,6	439
03/2004	9,3 ²⁾	7,8	n.b.	n.b.	0,860	108,0	426
Ø Messreihe (n=3-7)	10,4	7,6	0,031	0,040	1,003	99,3	421

1) Maximalwert Messreihen 2) Minimalwert Messreihen n. b. – nicht bestimmt

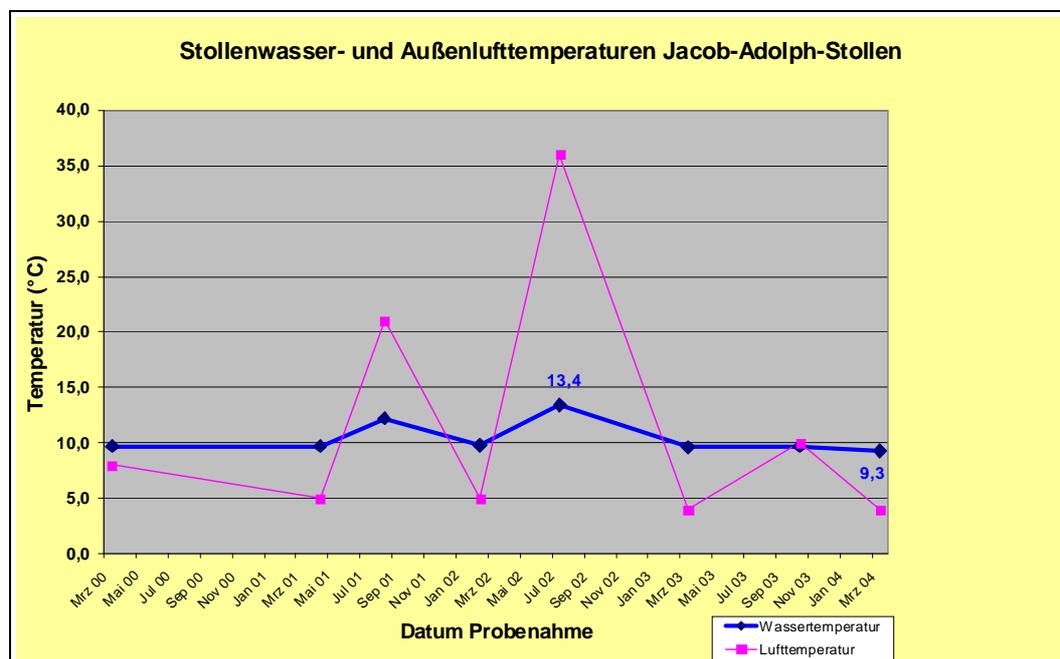


Abb. 5.3.2.-9: Ganglinien Wasser- und Lufttemperatur Jacob-Adolph-Stollen (Datenquelle: LHW S-A)

Die Ergebnisse von Abflussmessungen des Jacob Adolph-Stollens (frdl. Mitteilung der BST GmbH & Co. KG Niederröblingen) weisen einen Wert von ca. 0,150 m³/min auf.

Tabelle 5.3.2.-10: Bewertungsmatrix Nutzung Mundloch Jacob Adolph-Stollen

Defizite / Risiken	Vorteile
Wassermenge (ca. 0,150 m ³ /min) zu gering, Wassertemperatur ca. 10 °C	Interessante Lage im Ortskern von Hettstedt
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Korrosionsverhalten) des Wassers des Jacob Adolph-Stollens im Sinne der Aufgabenstellung im geringen Umfang vorhanden	Leichter Zugriff auf die Ressource am Stollenmundloch
Potentielle sowie mögliche Nutzer derzeit nicht erkennbar	Umfangreiche bergmännische Sanierungs- und Instandsetzungsarbeiten in den letzten Jahren
Eigentums- und Nutzungsverhältnisse sowie die berg- und umweltrechtliche Situation unklar	
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten bei Wärmenutzung nicht bekannt	
Anfertigung einer Vorstudie wird nicht empfohlen	

Der Mundlochbereich des Wiederstedter Stollens (in Wiederstedt)

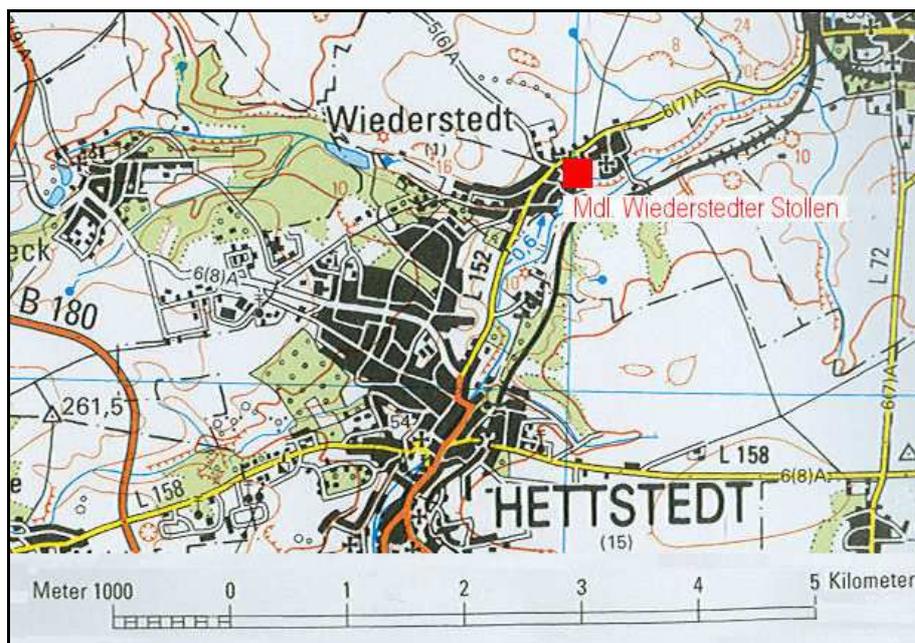


Abb. 5.3.2.-10: Lageplan Mundloch (Mdl.) des Wiederstedter Stollens (in Wiederstedt)

Das Mundloch des Wiederstedter Stollens liegt in der Ortslage Wiederstedt. Das Mundloch ist überbaut und befindet sich im Bereich einer ehemaligen Wassergewinnungsanlage.

Bei dem Wiederstedter Stollen handelt sich um Bergbau ohne Rechtsnachfolger. Es ist vorgesehen den Stollen aufgrund seines kritischen Zustandes zu sanieren, da u. a. Bereiche an der Tagesoberfläche einsturzgefährdet sind.



Abb.2 : Teilverbrochener Stollen unter der Parkanlage des Novalis-Schlusses

Abb. 5.3.2.-11: Untertageaufnahme des Wiederstedter Stollens (aus Meier & Jost -2009)

Es liegen Untersuchungsergebnisse des Stollenwassers aus dem Jahr 1991 (TÜV 1991) sowie von einer Messreihe aus dem Zeitraum 04/2000 bis 03/2004 vor, die nachfolgend auszugsweise angeführt werden:

Tabelle 5.3.2.-11: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen des Wiederstedter Stollens
(Datenquelle: LHW Sachsen-Anhalt, Messreihen von 2000 bis 2004)

Datum	Wasser-Temperatur °C	pH-Wert	Eisen gesamt (mg/l)	Mangan gesamt (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
TÜV-1991	n.b.	7,3	< 0,02	< 0,02	2,270	122	940
03/2000	9,9 ²⁾	7,5	0,028	0,018	2,600	136	561
07/2002	13,0 ¹⁾	7,3	n.b.	n.b.	2,800	145	586
Ø Messreihe (n= 4-9)	10,5	7,5	0,013	0,011	2,778	142	571

1) Maximalwert Messreihen 2) Minimalwert Messreihen n. b. – nicht bestimmt

Ergebnisse von Durchflussmessungen sind nicht bekannt. In Analogie zu ähnlichen Stollenstandorten wird ein Wert von ca. 0,5 m³/min geschätzt.

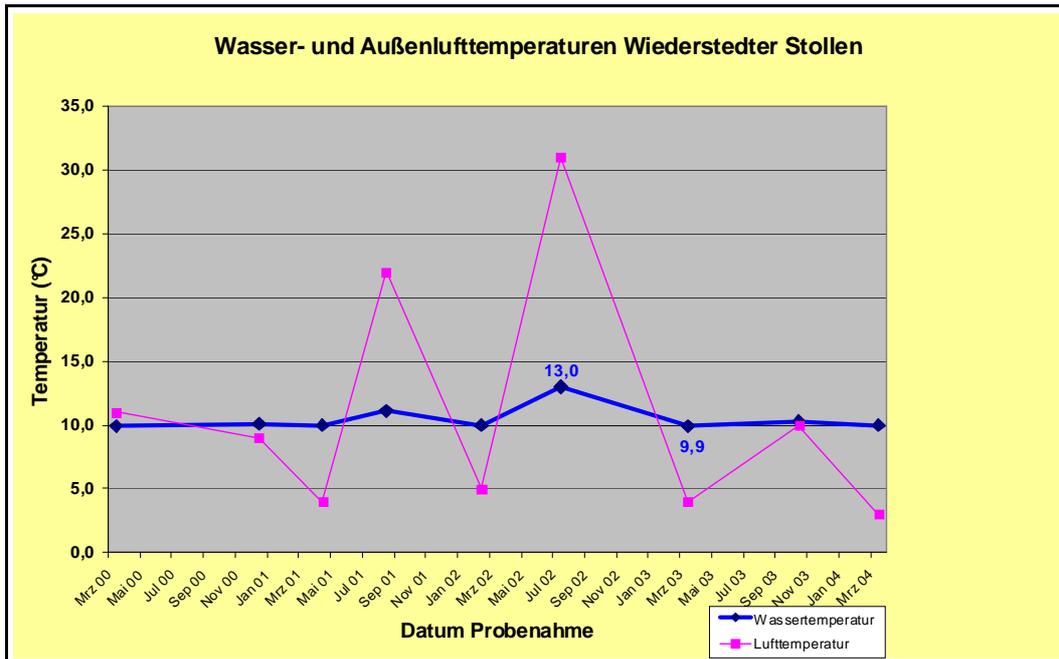


Abb. 5.3.2.-12: Ganglinien Wasser- und Lufttemperatur Wiederstedter Stollen (Datenquelle: LHW S-A)

Die Lage des Stollenmundloches sowie die relativ geringe Tiefe des Stollens unter Geländeoberkante (< 10m), aber auch die unmittelbare Lage des Stollens zum Novalis-Museum sowie zu den geplanten Bauvorhaben Kloster Wiederstedt macht dieses Bergbauobjekt interessant. Allerdings setzten weitere Aktivitäten zur montanhydrothermischen Wärmegegewinnung an diesem Standort die bergmännische Sanierung des Stollens voraus, um u. a. auch die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Tabelle 5.3.2.-12: Bewertungsmatrix Nutzung Mundloch Wiederstedter Stollen

Defizite / Risiken	Vorteile
Zur Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit und zur Erhaltung des Stollens sind Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen zwingend erforderlich	Potentielle sowie mögliche Nutzer erkennbar
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Korrosionsverhalten) des Wassers des Wiederstedter Stollens im Sinne der Aufgabenstellung nur im geringen Umfang vorhanden	Stollenwasserabfluss ca. < 0,5 m ³ /min; Wassertemperatur ca. 10-13°C
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten bei Wärmegewinnung nicht bekannt	Durchführung von Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen vorgesehen
Eigentums- und Nutzungsverhältnisse sowie die berg- und umweltrechtliche Situation unklar	Relativ gute Zugänglichkeit des Stollens
Vorstudie vorhanden Bewertung der Nutzungseignung wird empfohlen (nach erfolgter bergmännischer Sanierung des Stollens)	

Das Mundloch des Alteröder Stollens (bei Volkstedt)



Abb. 5.3.2.-13: Lageplan Mundloch (Mdl.) des Alteröder Stollens bei Volkstedt

Das Mundloch des Alteröder Stollens liegt ca. 1,0 km m nordöstlich der Ortslage Volkstedt, etwa 800 m südlich der L 159, im Alteröder Grund. Das unmittelbare

Gelände am Stollenmundloch, welches sich der Feldflur befindet, ist Eigentum der Stadtwerke Eisleben GmbH.

Bei dem Alteröder Stollen handelt sich um Bergbau ohne Rechtsnachfolger.

Er wurde als Stollen zur Wassergewinnung aufgeföhren. Er ist lediglich ca. 132 m lang und schließt zur Wassergewinnung die Gesteine des Mittleren Buntsandsteins auf.

Das Stollenmundloch ist frei zugänglich. Im Verlauf des Stollens kam es in der Vergangenheit im Gelände zu Erdfällen bzw. Tagesbrüchen.

Es liegen keine regelmäßigen Kontrollergebnisse von Wasseruntersuchungen vor. Es muss deshalb eingeschätzt werden, dass die Lage hinsichtlich belastbarer quantitativer und qualitativer Daten zu der Stollenwassersituation im Bereich des Alteröder Stollens unzureichend ist.

Aus dem Jahr 1991 (TÜV 1991) liegen Ergebnisse von einer Wasseruntersuchung vor, die nachfolgend auszugsweise angeführt werden:

Tabelle 5.3.2.-13: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen im Bereich Mundloch Alteröder Stollen

Wassertemperatur (°C)	Trübung	pH-Wert	Eisen, ges. (mg/l)	Mangan, ges. (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
Keine Messung	klar	7,5	< 0,02	< 0,02	0,014	209	220

Ergebnisse von Messungen der aktuellen Abflussmengen am Stollenmundloch sind nicht bekannt. In Auswertung älterer Angaben kann von einer Menge von < 0,3 m³/min und von Wassertemperaturen von 8-10°C ausgegan gen werden.

Tabelle 5.3.2.-14: Bewertungsmatrix Nutzung Mundloch Alteröder Stollen

Defizite / Risiken	Vorteile
Unstabile Wasserressource (ca. < 0,3 m ³ /min, Wassertemperatur ca. 8-10°C)	Relativ gute Zugänglichkeit des Stollenwassers am Mundloch
Potentielle sowie mögliche Nutzer derzeit nicht erkennbar, liegt ca. 1 km außerhalb des Ortes	
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Korrosionsverhalten) des Wassers des Alteröder Stollens im Sinne der Aufgabenstellung nur in einem sehr geringen Umfang vorhanden	
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten nicht bekannt; Auftreten von weiteren Erdfällen bzw. Tagesbrüchen, die gesichert werden müssen, kann nicht ausgeschlossen werden	
Nutzungsverhältnisse sowie die berg- und umweltrechtliche Situation unklar	
Anfertigung einer Vorstudie wird nicht empfohlen	

5.4. Der Kupferschieferbergbau im Revier Sangerhausen

Gemäß der unter Punkt 4 vorgenommenen Vorauswahlen werden nachfolgende Objekte des Kupferschieferbergbaus im Revier Sangerhausen beschrieben.

5.4.1. Die Schächte im Revier Sangerhausen

Der Röhrig-Schacht (in Wettelrode)

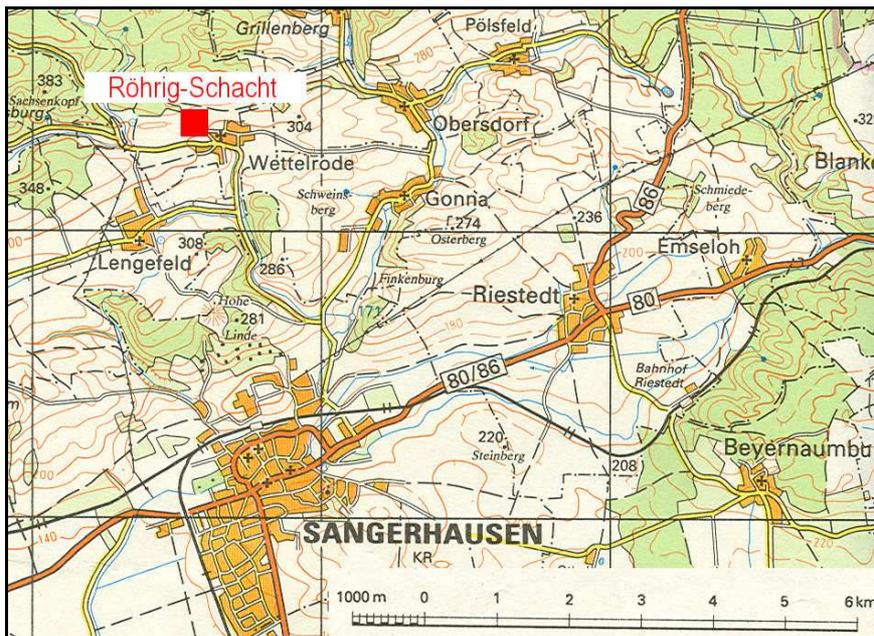


Abb. 5.4.1.-1: Lageplan des Röhrig-Schachtes bei Wettelrode

Der Röhrig-Schacht liegt am Westrand der Gemeinde Wettelrode, ca. 250 m nördlich der Straße Wettelrode-Morungen.

Die GVV mbH Sondershausen, Bergwerk Niederröblingen, ist der Rechtsträger des Röhrig-Schachtes. Genutzt wird der Röhrig-Schacht vom Bergbaumuseum der Rosenstadt GmbH Sangerhausen. Untertage befindet sich in der 1. Sohle ein Ausstellungsbereich des Museums.

Eine Wasserhaltung hebt die in der 1. Sohle anfallenden Wässer (0,6 bis 1 m³/min) auf den Seegen-Gottes-Stollen. Von dort aus fließen sie zum Mundloch in Sangerhausen ab. Am Röhrig-Schacht weist der Seegen-Gottes-Stollen einen Gesamtabfluss von ca. 0,8-1,2 m³/min auf. Der Gesamtabfluss resultiert zu etwa 80% aus dem gehobenen Wasser aus der 1. Sohle sowie zu 20% aus dem eigentlichen Wasser des Stollens.

Der Schacht verfügt über eine maschinelle Seilfahrtseinrichtung. Er besitzt funktionsfähige Füllorte im Niveau des Seegen-Gottes-Stollens und der 1. Sohle. Unter Tage stehen Elektroenergie und Telefon zur Verfügung.

Die Ergebnisse von chemischen Untersuchungen des Wassers aus der 1. Sohle des Röhrig-Schachtes sind in der Tabelle 5.4.1.-1 zusammengestellt. Es handelt um stark mineralisiertes Grubenwasser. Gegenübergestellt werden diesen Ergebnissen aus dem Jahr 2006 im Bereich des Röhrig-Schachtes die Ergebnisse der Wasseranalyse des Seegen-Gottes-Stollens am Mundloch bei Sangerhausen im Jahr 2009.

Die Wassertemperatur wird mit ca. 9-11°C angenommen .

Tab. 5.4.1.-1: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen im Bereich des Röhrig-Schachtes¹⁾

Datum	Ort	Wasser-Temperatur °C	pH-Wert	Eisen, gesamt (mg/l)	Mangan, gesamt (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
05/2006 ¹⁾	1. Sohle Röhrig-Schacht	n.b.	7,36	0,040.	n.b.	n.b.	13.607	2178
Ø 2009 ¹⁾	Mundloch Sangerhausen	n.b.	7,55	n.b.	n.b.	0,667	2476	1332

1) Ergebnisse Wasseruntersuchungen 2006 und 2009 wurden von der GVV mbH Sondershausen frdl. zur Verfügung gestellt / n. b. – nicht bestimmt

Tab. 5.4.1.-2: Bewertungsmatrix Nutzung Röhrig-Schacht (Bereich Seegen Gottes-Stollen)

Defizite / Risiken	Vorteile
Umfassende Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Temperatur, Korrosionsverhalten) des Wassers des Seegen-Gottes-Stollens im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	Stabile Wasserressource (ca. 0,8-1,2 m ³ /min); Wassertemperatur ca. 9-11 °C
	Nutzung der Ressource über einen zurzeit betriebenen Schacht möglich
Wärmegewinnungsanlage muss sich den bestehenden bergbaulichen Verhältnissen (z. B. Größe und Geometrie des Stollens und der Schachtröhre) anpassen	Nutzer vorhanden - Wärmenutzung im Museumsbereich, d.h. in unmittelbarer Nähe der Förderstelle
Höhe der anfallenden Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten während der Betriebszeit der Wärmegewinnungsanlage unklar	Komplexe Rekonstruktion und Sanierung des Museums geplant
Wärmegewinnungsanlage muss sich den bestehenden bergbaulichen Verhältnissen (z. B. Größe und Geometrie des Stollens und der Schachtröhre) anpassen	Gute Zugänglichkeit der Ressource und große öffentliche Wirksamkeit der Nutzung durch den kontinuierlichen Museumsbetrieb gegeben
Klärung der langfristigen und stabilen Versorgungssicherheit (z. B. bei Einstellung der Wasserhaltung) erforderlich	Betriebsplan für Museumsbetrieb liegt vor
Vorstudie vorhanden Bewertung der Nutzungseignung wird empfohlen	

Der Barbara-Schacht (bei Pölsfeld)

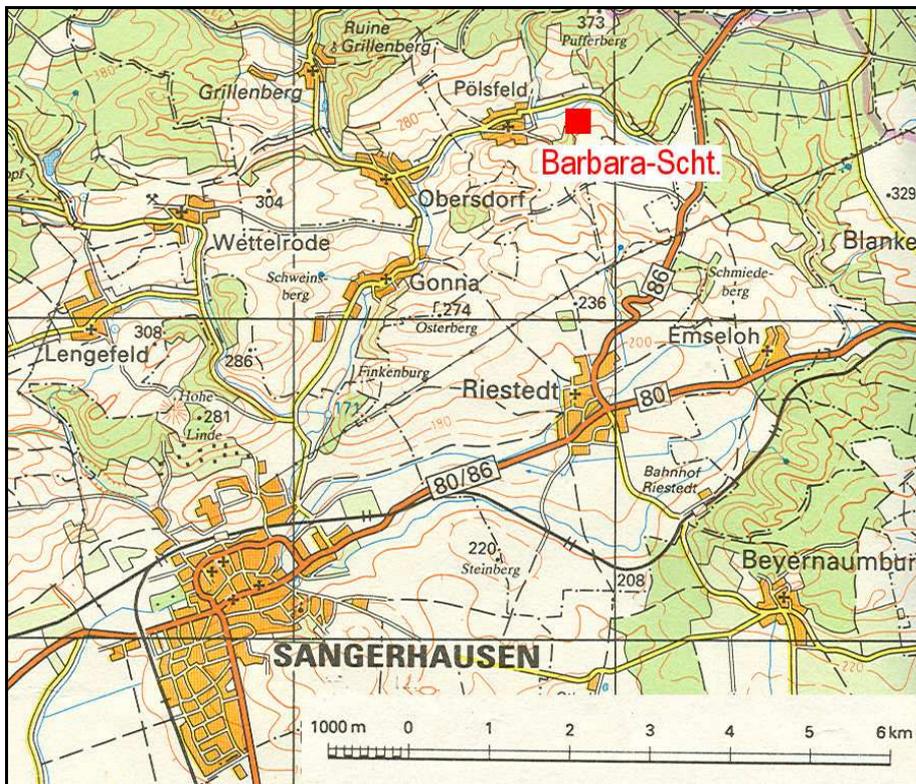


Abb. 5.4.1.-2: Lageplan des Barbara-Schachtes bei Pölsfeld

Der Barbara-Schacht liegt östlich der Ortschaft Pölsfeld, ca. 50 m südlich der Landstraße. Das zurzeit gewerblich genutzte Gelände ist umzäunt. Der Schachtbereich ist gesondert durch eine Umzäunung gesichert. Der Zugang zur Schachtröhre erfolgt durch eine verschlossene Stahltür. Die Schachtröhre enthält keine Befahrungseinrichtungen.

Bei dem Barbara-Schacht handelt sich um Bergbau ohne Rechtsnachfolger.

Der Schacht wurde über Jahrzehnte zur Förderung von Trinkwasser für das Umland genutzt. Dazu wurde in der Schachtröhre eine Pumpe installiert. Sie förderte das Wasser aus dem Gonnaer Stollen (Teufe ca. 71,5 m unter Geländeoberkante) nach über Tage. Der Bereich der Schachtröhre unter dem Gonnaer Stollen (Endteufe 124 m) diente dabei als Wasserreservoir. Die Wasserförderung wurde durch die Wasserwerke Südharz GmbH Sangerhausen betrieben.

Es liegen keinerlei Angaben zur Wasserquantität und –qualität vor. Es wird ein Dargebot von ca. 0,25 m³/min geschätzt, wobei die Schachtröhre (Durchmesser von 4,25 m) ein beachtliches Speichervermögen besitzt. Qualitativ handelt sich im Barbara-Schacht um Karstwasser aus dem Grubenfeld des Kupferschieferbergbaus. Die Wassertemperatur liegt vermutlich zwischen 9-10°C.

Defizite / Risiken	Vorteile
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Temperatur, Korrosionsverhalten) des Wassers des Barbara-Schachtes im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	Stabile Ressource, Dargebot vermutlich > 1,0 m ³ /min
Eigentums- und Nutzungsverhältnisse sowie die berg- und umweltrechtliche Situation nicht geklärt	Nutzung in unmittelbarer Nähe der Förderstelle möglich, wobei potentielle und mögliche Nutzer noch nicht konkretisierbar sind
Höhe der anfallenden Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten während der Betriebszeit der Wärmegewinnung unklar	Derzeitig unbekannte gewerbliche Nutzung der Liegenschaft
Wärmegewinnungsanlage muss sich den bestehenden bergbaulichen Verhältnissen (z. B. Größe und Geometrie der Schachtröhre) anpassen	Nutzung der Ressource über einen offenen Schacht möglich, der früher zur Wasserversorgung genutzt wurde
Anfertigung einer Vorstudie wird empfohlen	

5.4.2. Die Stollen im Revier Sangerhausen

Der Gonnaer Stollen (Mundlochbereich in Gonna)

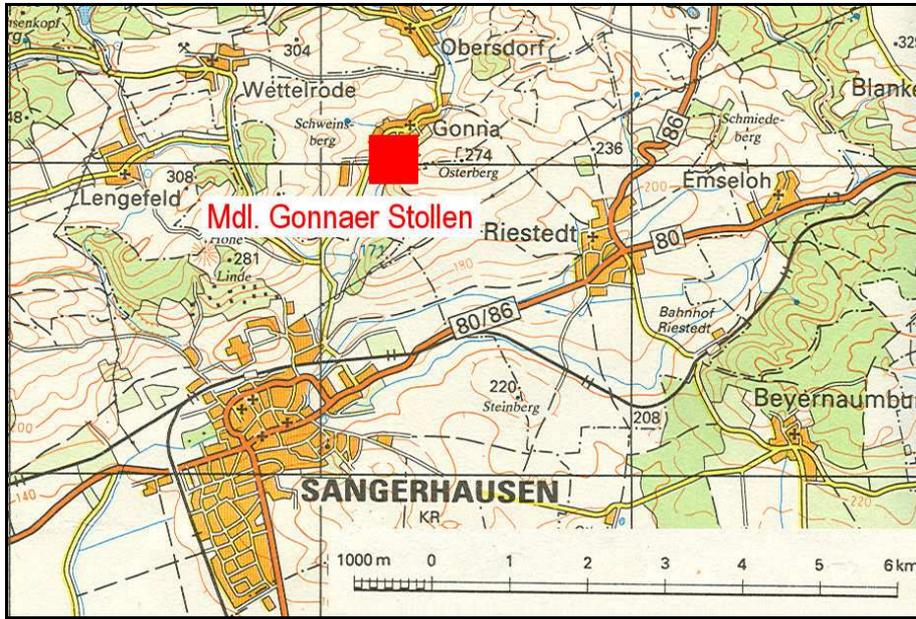


Abb. 5.4.2.-1: Lageplan des Mundloches des Gonnaer Stollens in Gonna

Das Mundloch liegt im südlichen Teil der Ortschaft Gonna, am Westufer der Gonna. Der Stollen ist innerhalb der Ortschaft über mehrere Lichtlöcher (Nr. 1 bis 8) mit Tiefen von 3 bis 18 m zugänglich. Die Lichtlöcher (Querschnitt etwa 0,8 x 1 m) und der Stollen (Höhe ca. 1 bis 1,3 m, Breite ca. 0,8 m) stehen in Trockenmauerung. Lediglich der Südteil zwischen Lichtloch 1 und dem Mundloch ist er seit 1983 in Betonrohren (NW 1000) verlegt. Der für eine Nutzung infrage kommende Mundlochbereich ist etwa 650 m lang.

Tabelle 5.4.2.-1: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen des Gonnaer Stollens
(Datenquelle: LHW Sachsen-Anhalt, Messreihen von 2000 bis 2004)

Datum	Wasser-Temperatur °C	pH-Wert	Eisen gesamt (mg/l)	Mangan gesamt (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
02/2000	7,2 ²⁾	8,0	0,067	0,07	0,300	40,7	713
07/2002	11,9 ¹⁾	7,4	n.b.	n.b.	0,310	41,4	749
Ø 2000-2004 (n=4-9)	10,5	7,5	0,067	0,010	0,324	40,8	757

1) Maximalwert Messreihen 2) Minimalwert Messreihen n.b. – nicht bestimmt

Bei dem Gonnaer Stollen handelt sich um Bergbau ohne Rechtsnachfolger. Eine begrenzte Nutzung des Wassers des Gonnaer Stollens erfolgte in der Vergangenheit durch die Wasserwerke Südharz GmbH Sangerhausen.

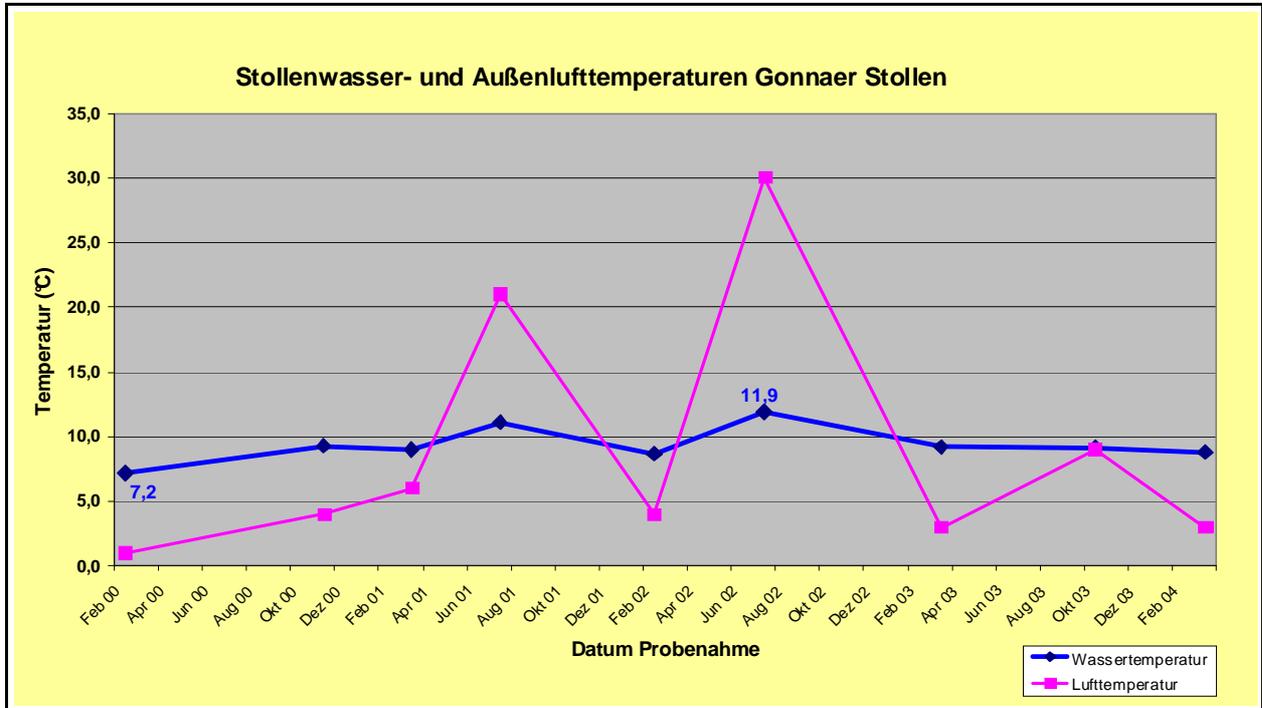


Abb. 5.4.2.-2: Ganglinien Wasser- und Lufttemperatur des Gonnaer Stollens (Datenquelle: LHW S-A)

Die Lage hinsichtlich belastbarer quantitativer und qualitativer Daten zu der Stollenwassersituation im Bereich des Gonnaer Stollens ist unzureichend. Es handelt sich um Karstwasser, welches im Bereich des abgebauten Kupferschieferflözes anfällt.

Kontinuierliche Messergebnisse der Wasserschüttungen liegen nicht vor. Im Jahr 1998 wurde ein Wasserabfluss von 1,8 bis 2 m³/min ermittelt.

Tab. 5.4.2.-2: Bewertungsmatrix Nutzungspotential Mundlochbereich Gonnaer Stollen (in Gonna)

Defizite / Risiken	Vorteile
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Temperatur, Korrosionsverhalten) des Wassers des Gonnaer Stollens im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	Stabile Ressource, Dargebot vermutlich 1,5-2,0 m ³ /min
Eigentums- und Nutzungsverhältnisse sowie die berg- und umweltrechtliche Situation nicht geklärt	Nutzung in unmittelbarer Nähe der Förderstelle denkbar, wobei potentielle und mögliche Nutzer noch nicht konkretisierbar sind
Höhe der anfallenden Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten während der ganzen Betriebszeit unklar	Nutzung der Ressource über Mundloch sowie über offene Schächte geringer Teufe, in den letzten Jahren wurden Sanierungsarbeiten am Stollen durchgeführt
Wärmegewinnungsanlage muss sich den bestehenden bergbaulichen Verhältnissen (z. B. Größe und Geometrie des Stollens und den der Schachtröhren) anpassen	
Anfertigung einer Vorstudie wird empfohlen	

Das Mundloch des Seegen Gottes-Stollens (in Sangerhausen)

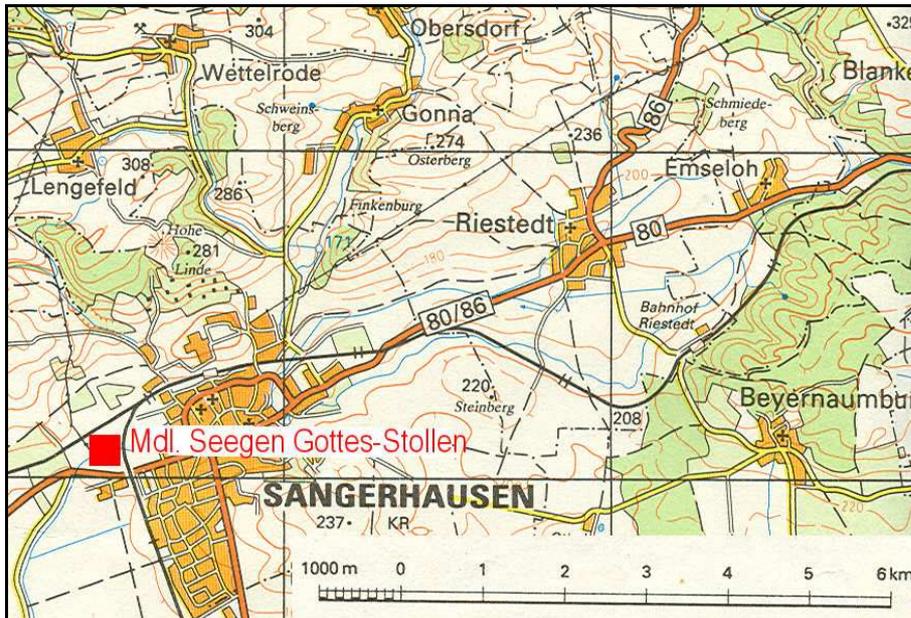


Abb. 5.4.2.-3: Lageplan des Mundloches des Seegen-Gottes-Stollens in Sangerhausen

Das Mundloch des Seegen-Gottes-Stollens liegt westlich von Sangerhausen am Nordufer der Gonna, etwa 250 m östlich der Abzweigung Martinsrieth von der B 80. Der Bereich des Mundloches ist umzäunt.

Die GVV mbH Sondershausen, Bergwerk Niederröblingen, ist der Rechtsträger des Seegen-Gottes-Stollens.

Der Seegen-Gottes-Stollen sammelt, und führt die Karstwässer, die in den Abbaufeldern des Kupferschieferbergbaus im Harzrandbereich anfallen, in die Gonna ab.

Das aus dem Mundloch abfließende Stollenwasser wird derzeit für den Betrieb einer Forellenmastanlage genutzt.

Die Ergebnisse von Wasseruntersuchungen am Mundloch des Seegen-Gottes-Stollens im Jahr 2009 sind in der Tabelle 5.4.2.-3 zusammengestellt.

Tabelle 5.4.2.-3: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen Mundloch Seegen-Gottes-Stollen im Jahr 2009

Parameter	Dimension	1. Quartal	2. Quartal	3. Quartal	4. Quartal	Jahresdurchschnitt 2009
Durchfluss	m ³ /min	5,0	5,0	4,9	5,0	5,0
pH-Wert	ohne	7,6	7,8	7,4	7,4	7,55
Leitfähigkeit	µS/cm	9.630	8.130	10.100	10.800	9.665
Dichte	g/cm ³	1,004	1,003	1,003	1,004	1,004
Gesamthärte	°dH	108	108	123	111	112
Karbonathärte	°dH	16	16	11	12	14
Abdampfrückstand	g/l	6,300	5,100	7,200	7,200	6,450
Ca	g/l	0,671	0,681	0,680	0,721	0,688
K	g/l	0,002	0,007	0,008	0,007	0,006
Mg	g/l	0,061	0,055	0,120	0,046	0,071
Na	g/l	1,500	1,190	1,630	1,780	1,525
Cl	g/l	2,462	1,972	2,583	2,886	2,476
SO ₄	g/l	1,309	1,265	1,390	1,363	1,332
HCO ₃	g/l	0,305	0,334	0,211	0,241	0,273
As	mg/l	0,0001	0,0008	0,0075	0,0022	0,0027
Pb	mg/l	0,014	0,104	0,012	0,008	0,034
Cd	mg/l	0,0041	0,0014	0,0053	0,0006	0,0029
Cr	mg/l	0,005	0,003	0,012	0,022	0,011
Cu	mg/l	0,231	0,105	0,010	0,010	0,089
Ni	mg/l	0,018	0,019	0,030	0,016	0,021
Hg	mg/l	0,0001	0,0001	0,0001	0,0009	0,0003
Zn	mg/l	0,407	2,120	0,062		0,6670

1) Jahreswerte 2009 von der GVV mbH Sondershausen frdl. zur Verfügung gestellt

Es liegen Untersuchungsergebnisse des Stollenwassers aus dem Jahr 1991 (TÜV 1991) sowie von einer Messreihe aus dem Zeitraum 04/2000 bis 03/2004 vor, die nachfolgend auszugsweise angeführt werden:

Tabelle 5.4.2.-4: Ergebnisse von Wasseruntersuchungen des Seegen-Gottes-Stollen
(Datenquelle: LHW Sachsen-Anhalt, Messreihen von 07/1992 bis 04/2010)

Datum	Wasser-Temperatur °C	pH-Wert	Eisen gesamt (mg/l)	Mangan gesamt (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
03/2000	8,7 ²⁾	7,5	0,036	0,009	n.b.	742	1140
07/2002	12,5 ¹⁾	7,3	n.b.	n.b.	0,120	1160	1220
Ø Messreihe (N=Max. 41)	10,0	7,61	0,047	0,015	0,141	1275	1242

1) Maximalwert Messreihen 2) Minimalwert Messreihen n.b. – nicht bestimmt

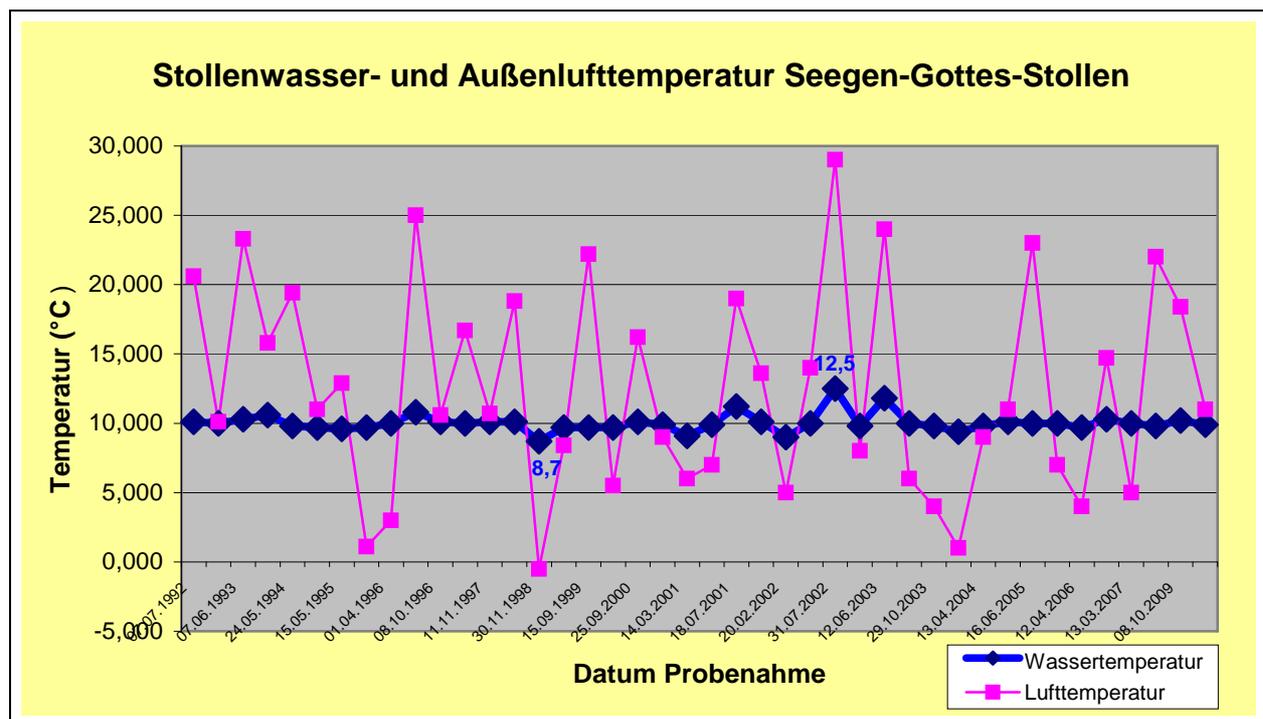


Abb. 5.4.2.-4 Ganglinien Wasser- und Lufttemperatur Seegen-Gottes-Stollen (Datenquelle: LHW S-A)

Tabelle 5.4.2.-5: Bewertungsmatrix Nutzung Mundloch Seegen-Gottes-Stollen

Defizite / Risiken	Vorteile
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Korrosionsverhalten) des Wassers des Seegen-Gottes-Stollen im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	Stabile Wasserressource (ca. 5 m ³ /min); Wassertemperatur ca. 9-11°C
Derzeitig Nutzung des Wassers durch Forellenaufzuchtanlage, weitere potentielle sowie mögliche Nutzer derzeitig nicht erkennbar	Entfernung zum Gewerbegebiet Helme ca. 1 km, unmittelbar an der B 80
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten nicht bekannt	Leichter Zugriff auf die Ressource am Stollenmundloch
Anfertigung einer Vorstudie wird empfohlen	

Der Mönch-Stollen (in Sittichenbach)

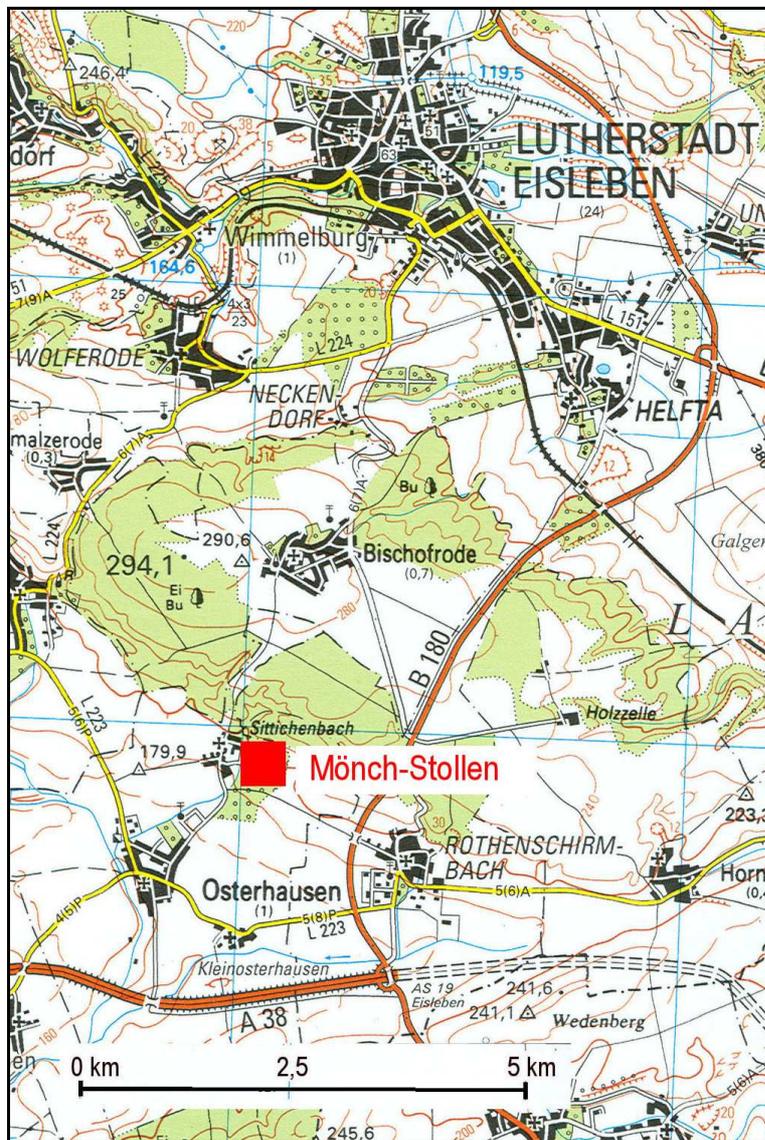


Abb. 5.4.2.-5: Lageplan Mundloch Mönch-Stollen mit Meta-Schacht in Sittichenbach

Das in den letzten Jahren neu sanierte Mundloch des Mönch-Stollens liegt am nördlichen Ortsrand von Sittichenbach, am Hang des Hornburger Sattels.

Bei dem Mönch-Stollen mit dem Meta-Schacht handelt sich um Bergbau ohne Rechtsnachfolger.

Eine Wassernutzung erfolgte in der Vergangenheit aus dem Meta-Schacht, der nach 1950 zur Kupferschiefererkundung abgeteuft wurde. Er schnitt dabei den viel älteren Mönch-Stollen an, über den auch noch heute der Zugang zum Meta-Schacht erfolgt. Der Tages-Schacht wurde nach Beendigung der Kupferschiefererkundungsarbeiten im Jahr 1955 oberhalb des Stollens verwahrt. Der unter der Stollensohle liegende Schachtteil des Meta-Schachtes ist 33 m tief und weist eine rechteckige Abmessung von 1,5m x 3 m auf. Im Jahre 1954 ging das Objekt in die Rechtsträgerschaft des Wasserversorgungsbetriebes über, der es bis 1994 weiter bewirtschaftete.

Heute kümmert sich der Heimatverein Sittichenbach um den Stollen und seine Zugänglichkeit.

Die Lage hinsichtlich belastbarer quantitativer und qualitativer Daten zu der Stollenwassersituation im Bereich des Mönch-Stollens ist unzureichend. Es handelt sich um Karstwasser, welches im Bereich des abgebauten Kupferschieferflözes anfällt.

Die möglicherweise vorliegenden quantitativen und qualitativen Daten zu der Wassersituation im Bereich des Mönch-Stollens sind bisher noch nicht gesichtet und ausgewertet.

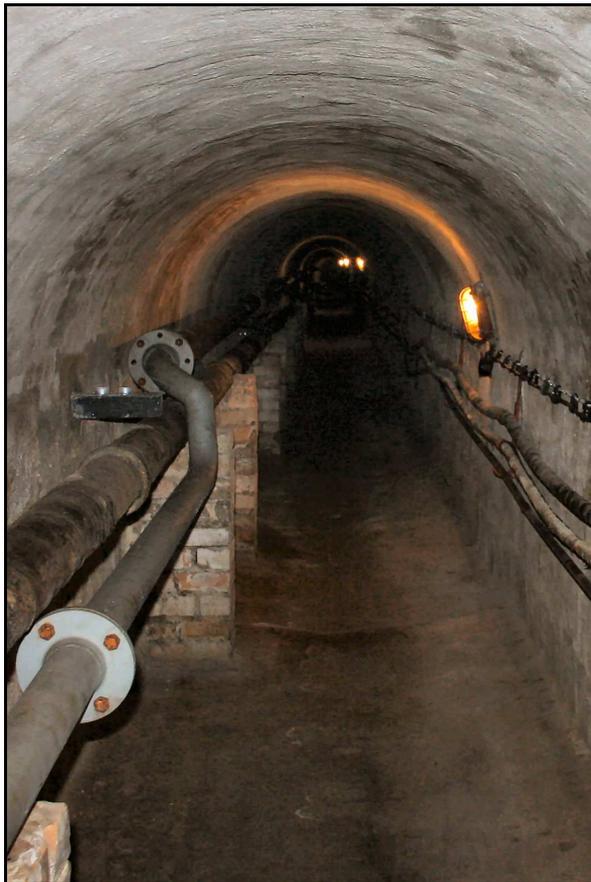


Abb. 5.4.2.-6: Der gut ausgebaute Mönch-Stollen

Abb. 5.4.2.-7: Die Reste der Pumpenkammer im Meta-Schacht

Aus dem Jahr 1991 (TÜV 1991) liegen Ergebnisse von einer Wasseruntersuchung vor, die nachfolgend auszugsweise angeführt werden:

Tabelle 5.4.2.-6: Wasseruntersuchung Mundloch Mönch-Stollen im Mai 1991 (Auszug)

Wassertemperatur (°C)	Trübung	pH-Wert	Eisen, ges. (mg/l)	Mangan, ges. (mg/l)	Zink (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)
Nicht bestimmt	klar	7,1	< 0,020	< 0,020	0,032	80	216

Weitere möglicherweise beim ehemaligen Wasserversorgungsbetrieb vorliegende quantitative und qualitative Daten zu der hydrogeologischen Situation im Bereich des Mönch-Stollens und des Meta-Schachtes wurden bisher noch nicht gesichtet und ausgewertet.

Ausgehend von der ehemaligen Bedeutung der Wassergewinnung im Meta-Schacht in der Vergangenheit zur Versorgung von Bevölkerung und Gewerbe wird ein Dargebot von mindestens 1,0 m³/min angenommen. Ergebnisse von Messungen der

Wassertemperaturen des Mönch-Stollens liegen nicht vor. Die Wassertemperatur liegt vermutlich zwischen 9-11°C.

Tabelle 5.4.2.-7: Bewertungsübersicht Nutzung Mundloch Mönch-Stollen in Sittichenbach

Defizite / Risiken	Vorteile
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und –physik, Korrosionsverhalten) des Wassers des Mönch--Stollens im Sinne der Aufgabenstellung noch nicht vorgenommen	Stabile Wasserressource (ca. 1,0 m ³ /min) mit einer Wassertemperatur von ca. 9-11°C
Potentielle sowie mögliche Nutzer derzeit nicht erkennbar	Neu saniertes Mundloch, Stollen zum Meta-Schacht in gutem Zustand
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten für die Betriebszeit der Wärmegewinnung nicht bekannt	Touristisch bedeutungsvolles Areal, welches aber noch nicht erschlossen ist
Anfertigung einer Vorstudie wird empfohlen	

5.5. Teilzusammenfassung

Die nachfolgende grafische Darstellung zeigt eine grafische Auswertung des Verhaltens der Stollenwassertemperaturen zu den Außenlufttemperaturen, d. h. zu dem Jahrgang der Temperaturen. Insgesamt wurden 208 Messungen von 8 Stollen für die statistische Auswertung verwendet. Während die Streubreite der Lufttemperaturen erwartungsgemäß sehr hoch ist, liegt sie bei den Stollenwassertemperaturen weitaus geringer.

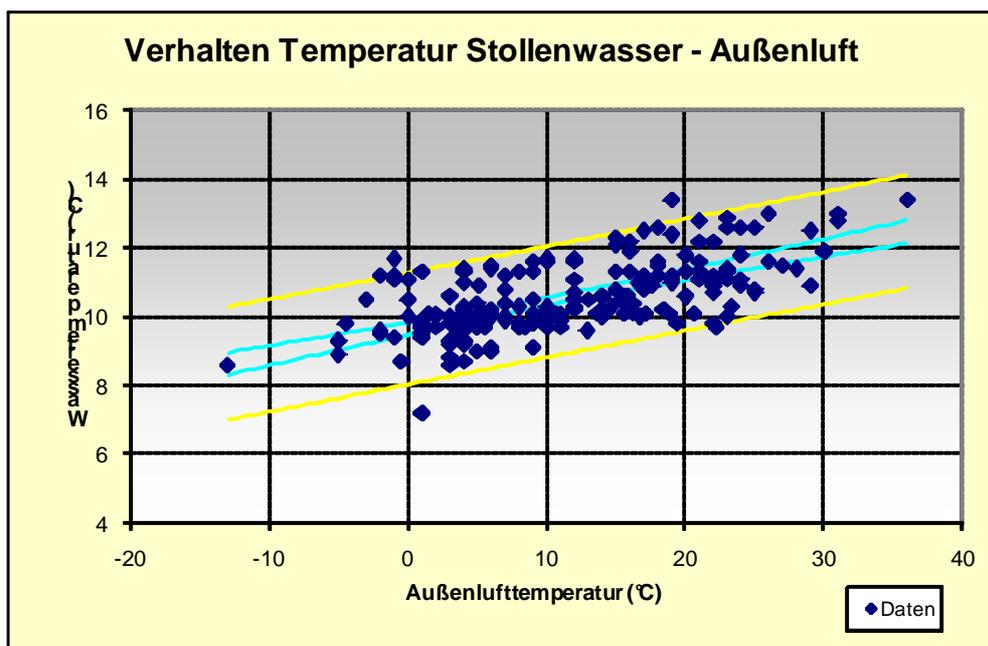


Abb. 5.5.-1: Auswertung Temperaturverhältnisse Stollenwasser – Außenluft

Entsprechend der vorgenommenen Beschreibung und Analyse des geothermischen Nutzungspotentials der vorausgewählten Bergbaustandorte kann folgende Zusammenfassung der Ergebnisse, entsprechend der angewendeten Nutzungsklassifikation/-einordnung vorgenommen werden:

1. Bergbaustandorte - ohne Potential (oP)

Name Standort	Kürzel auf Karte	Wesentliche Entscheidungsmerkmale		
		Bergmännische	Montanhydro-geologische	Infra- und Nutzungssituation
Mundloch Alteröder Stollen	G 3	Sanierungs- und Unterhaltungsarbeiten erforderlich	Geringe Wassermenge	Isolierte Lage ohne Nutzungsansätze
Mundloch Erdebörner Stollen	H 1			Isolierte Lage ohne Nutzungsansätze
Mundloch Zabenstedter Stollen	K 2		Nutzung Stollenwasser im LL20 Z in Gerbstedt möglich	Ohne Nutzungsansätze
Mundloch Jacob-Adolph-Stollen in Hettstedt	J 1		Geringe Wassermenge	Ohne Nutzungsansätze
Mundloch Schlüssel-Stollen bei Friedburg	K-1			Isolierte Lage ohne Nutzungsansätze

2. Bergbaustandorte mit Potential - Vorstudie empfohlen (Ve)

Name Standort	Kürzel auf Karte	Wesentliche Entscheidungsmerkmale		
		Bergmännische	Montanhydro-geologische	Infra- und Nutzungssituation
Flußspatgrube Rottleberode	A 1	Kontinuierliche Kontrolle und Sicherung	Ausreichende Wasserqualität	Eigentümer an Nutzung interessiert
Mundloch S.-Gottes-Stollen in Sangerhausen	C 1	Kontinuierliche Kontrolle und Sicherung	Ausreichende Wasserquantität und -qualität	Bereits Wassernutzung, Nähe zum Gewerbepark Sangerhausen
Bereich Mundloch Gonnaer Stollen in Gonna	C 3	Sanierungsarbeiten in den letzten Jahren	Ausreichende Wasserquantität und -qualität	Gebiet Wohnbebauung
Barbara-Schacht bei Pölsfeld	D 1	Offener Schacht	Ausreichende Wasserquantität und -qualität	Gewerbsmäßige Nutzung Schachtgelände
Freiesleben-Schacht bei Großörner	E 1	Betriebener Schacht mit maschineller Förderung	Ausreichende Wasserquantität und -qualität	In Nähe Ortschaft sowie Gewerbefläche und Industrieanlagen
LL 26 Schlüssel-Stollen bei Großörner	E 2	Betriebener Schacht mit maschineller Förderung	Ausreichende Wasserquantität und -qualität	In Nähe Gewerbeflächen und Industrieanlagen
Mundloch Mönch-Stollen und Meta Schacht in Sittichenbach	G 1	Sanierungsarbeiten in den letzten Jahren	Ausreichende Wasserquantität und -	Erschließung von touristischen

			qualität	Nutzungsmöglichkeiten
Mundloch Froschmühlen-Stollen bei Eisleben-Helfta	G 2	Kontinuierliche Kontrolle und Sicherung	Ausreichende Wasserquantität und -qualität	In mittelbarer Nähe Gewerbestandort Eisleben-Strohhügel
W-Schacht in Wimmelburg	F 1	Betriebener Schacht mit maschineller Förderung	Ausreichende Wasserquantität und -qualität	Im Ortskern von Wimmelburg
LL 20 Zabenstedter Stollen in Gerbstedt	K-3	Betriebener Schacht mit maschineller Förderung	Ausreichende Wasserquantität und -qualität	Im Ortskern von Gerbstedt

3. Bergbaustandorte mit Potential und bereits vorliegender Vorstudie

- Bewertung Nutzungseignung empfohlen (BNe)

Name Standort	Kürzel auf Karte	Wesentliche Entscheidungsmerkmale		
		Bergmännische	Montanhydro-geologische	Infra- und Nutzungssituation
Röhrig-Schacht In Wettelrode	C 2	Betriebener Schacht mit maschineller Förderung	Ausreichende Wasserquantität und -qualität	Im Bergbaumuseum, Rekonstruktion und Sanierung geplant
Mundloch Wiederstedter Stollen in Wiederstedt	I-1	Zwingend notwendige Sanierungsarbeiten geplant	-	Nähe Novalismuseum und des geplanten Projektes Kloster Wiederstedt
LL 20 Schlüssel-Stollen in Hettstedt-Burgörner	J 2	Kontinuierliche Kontrolle und Sicherung	Ausreichende Wasserquantität und -qualität	In Nähe Mansfeld-Museum und Industrieanlagen

6. Bewertung des ermittelten Nutzungspotentials

6.1. Kommunale Zuordnung der ermittelten Standorte

Wie in der Abbildung 6.1.-1 ersichtlich, bildet die neue Gemeindestruktur des Landkreises Mansfeld-Südharz die kartografische Grundlage für die Übersichtskarte, auf der die Potentialstandorte ausgewiesen sind. Entsprechend des neuen Kommunalgesetzes von Sachsen-Anhalt handelt es sich um Einheitsgemeinden (EG), Verbandsgemeinden (VG) oder Verwaltungsgemeinschaften (VwG). Die auf der Karte vorgenommene kommunale Zuordnung der Standorte stellt entsprechend unserer bisherigen Erfahrungen eine wichtige Grundlage bei der Erarbeitung von Vorschlägen zur Nutzung der Potentialstandorte dar.

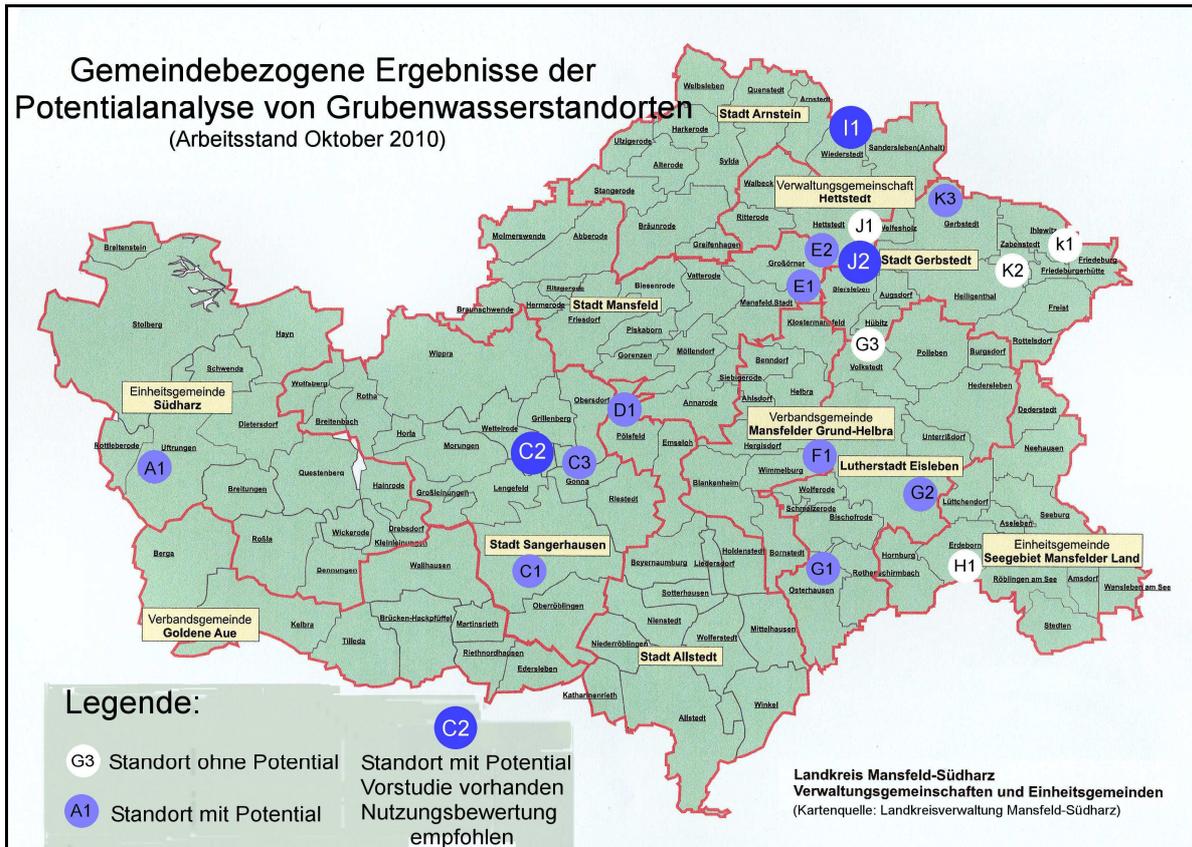


Abb. 6.1.-1: Ergebniskarte „Gemeindebezogene Ergebnisse Potentialanalyse (Arbeitsstand Oktober 2010)“

Die neue Gemeindestruktur im LK MSH wurde auch als zentrales Gliederungselement in der dazugehörigen Tabelle 6.1.-1 angewendet. Dieser direkte kommunale Bezug wurde gewählt, um in den Gemeinden eine schnelle Ausweisung und Umsetzung der erzielten Ergebnisse zu ermöglichen sowie kompetente Ansprechpartner Vor-Ort zu erreichen.

Die bisher gesammelten Erfahrungen bei der Erarbeitung der Potentialanalyse verdeutlichen, dass die Erarbeitung von Nutzungsvorschlägen ohne Einbeziehung von kommunalen Ansprechpartnern Vor-Ort nicht erfolgsversprechend ist. Dieses zeigt sich bei der Ermittlung der derzeitigen konkreten Eigentumsverhältnisse sowie der Nutzungssituation, geht über mögliche standortspezifische Nutzungsansätze, bis hin zu den Fragen der Flächennutzungsplanung und der Bauleitplanung, die entsprechend der Gesetzlichkeiten durch unterschiedliche kommunale Verwaltungskörperschaften wahrgenommen werden.

Tabelle 6.1.-1: Ergebnisse Potentialanalyse von Grubenwasserstandorten im Landkreis Mansfeld-Südharz (Arbeitsstand Oktober 2010)

Gemeinde mit Kürzel ¹⁾	Bergbaustandort mit Kürzel ¹⁾	Ergebnis der Standortanalyse		
		Ohne Potential (OP) ²⁾	Mit Potential (Ve) ³⁾	Vorstudie vorhanden (BNe) ⁴⁾
EG Südharz (A)	(A1) - Flußspatgrube Rottleberode		Ve	
VG Goldene Aue (B)	KEINE STANDORTAUSWEISUNG			
EG Stadt Sangerhausen (C)	(C1) - Mundloch (Mdl.) Seegen-Gottes-Stollen		Ve	
	(C2) - Röhrig-Schacht			BNe
	(C3) – Mundlochbereich Gonnaer Stollen		Ve	
EG Stadt Allstedt (D)	(D1) - Barbara-Schacht		Ve	
EG Stadt Mansfeld (E)	(E1) - Freiesleben-Schacht		Ve	
	(E2) - LL 26 Schlüssel-Stollen		Ve	
VG Mansfelder Grund – Helbra (F)	(F1) - W-Schacht		Ve	
EG Lutherstadt Eisleben (G)	(G1) - Mdl. Mönch-Stollen und Meta-Schacht		Ve	
	(G2) - Mdl. Froschmühlen-Stollen		Ve	
	(G3) - Mdl. Alteröder Stollen	oP		
EG Seegebiet Mansfelder Land (H)	(H1) - Mdl. Erdeborner Stollen	oP		
EG Stadt Arnstein (I)	(I1) - Mdl. Wiederstedter Stollen			BNe
Vwg Stadt Hettstedt (J)	(J1) - Mdl. Jacob-Adolph-Stollen	oP		
	(J2) - LL 20 Schlüssel-Stollen			BNe
EG Stadt Gerbstedt (K)	(K1) - Mdl. Schlüssel-Stollen	oP		
	(K2) - Mdl. Zabenstedter Stollen	oP		
	(K3) - LL 20 Zabenstedter Stollen		Ve	

1) Kürzel nur im Rahmen des Projektes ausgewiesen und verwendet – keine offizielle Bezeichnung des Landkreises

2) Standort ohne Potential - (oP)

3) Standort mit Potential – Vorstudie empfohlen (Ve)

4) Standort mit Potential, Vorstudie bereits vorhanden – Bewertung Nutzungseignung empfohlen (BNe)

6.2. Bergbaurechtliche Bewertung der Standorte

Die Abklärung von Nutzungsmöglichkeiten für die dreizehn in der Potentialanalyse ausgewiesenen Bergbaustandorte mit Potential für eine Wärmegewinnung bedarf einer komplexen Vorgehensweise. Eine pauschale Abklärung der Nutzungsmöglichkeiten eines Standortes ist in der Regel nicht möglich. Jeder Standort verlangt eine individuelle Einzelbewertung, -prüfung und -entscheidung.

Diese setzt bereits mit der Klärung des bergrechtlichen Status des Standortes gemäß Bundesberggesetz ein. Von den achtzehn Standorten, die in der Potentialanalyse bearbeitet wurden, sind sieben Standorte dem sogenannten „Altbergbau“ zuzuordnen.

Der Begriff des Altbergbaus ist im Bundesberggesetz nicht enthalten. Dazu werden Anlagen von bergbaulichen Erkundungs- und Gewinnungsbetrieben und deren Spätfolgen gerechnet, die nicht der Bergaufsicht nach dem Bundesberggesetz unterliegen. Der historische Bergbau ist in vielen Fällen ohne Eigentümer oder Rechtsnachfolger. Bis zum Jahr 1991 wurde der Altbergbau dem Bergbau ohne Rechtsnachfolger zugeordnet. Dieser Bergbau (z. B. Wiederstedter Stollen) liegt damit nicht in der Zuständigkeit der GVV mbH Sondershausen oder eines anderen derzeitig betriebenen Bergwerkes. Für die Veranlassung von Maßnahmen zur Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit im Bereich des Altbergbaus ist das Landesamt für Geologie und Bergwesen von Sachsen-Anhalt zuständig. Derartige Maßnahmen wurden von ihm in den letzten Jahren im Bereich von verschiedenen Standorten der Potentialanalyse (z. B. Wiederstedter, Gonnaer und Erdeborner Stollen) veranlasst. Da klare Gesetzlichkeiten für den Altbergbau fehlen, ist insbesondere bei einem Schadensfall und deren finanzieller Regulierung jeder Fall ein Einzelfall, der auch so behandelt wird. Von einer derartigen Vorgehensweise ist auch bei der Errichtung von Anlagen zur Wärmegewinnung aus den Grubenwässern des Altbergbaus auszugehen.

Weiterhin besitzt bei der Wärmegewinnung aus Grubenwasser aus Objekten des Altbergbaus die Beachtung von geotechnisch-bergschadenkundlichen Aspekten eine große Bedeutung. Diese Aussage soll mit dem Foto in der Abbildung 6.2.-1 verdeutlicht werden. In dem abgebildeten oberflächennahen Abschnitt des Erdeborner Stollens durchdringen Wurzeln die Trockenmauerung des Stollens und

beeinflussen damit die Standsicherheit und das Abflussverhalten des Stollens negativ.



Abb. 6.2.-1: Wurzeln im Erdeborner Stollen (Quelle: BST Mansfeld GmbH & Co. KG Niederröblingen)

Auch bei der Analyse des Standortes „Wiederstedter Stollen“ fanden diese geotechnisch-bergschadenkundlichen Aspekten eine gebührende Beachtung. Aufgrund des vorliegenden kritischen Zustandes des Stollens musste **derzeitig** von einer weiteren Bearbeitung dieses Standortes Abstand genommen werden. Es ist festzustellen, dass die Versorgungssicherheit der Wärmegewinnungsanlage aus Grubenwasser aufgrund des kritischen geotechnischen-bergschadenkundlichen Zustandes des Standortes aktuell nicht gewährleistet ist.

Der Großteil der analysierten Standorte des Kupferschiefer- und Spatbergbaus stehen unter Bergaufsicht. Sie arbeiten nach einem bergrechtlich bestätigten Betriebsplan. Hier liegen klare Verhältnisse hinsichtlich Eigentümer oder Rechtsnachfolger sowie Nutzer, aber auch hinsichtlich des geotechnisch-bergschadenkundlichen Zustandes und der durchzuführenden Überwachungs- und Sicherungsarbeiten vor.

Diese Ausführungen zeigen deutlich, dass die Nutzungsmöglichkeiten eines Standortes einer detaillierten Einzelbewertung, -prüfung und -entscheidung zu

unterziehen sind. Nur mit solch einem Vorgehen wird man den zahlreichen anderen Rahmenbedingungen gerecht, die zum Teil restriktiven Charakter besitzen.

Als wichtige Rahmenbedingungen sollen hier genannt werden:

- Die natürlichen und montantechnischen Standortbedingungen
- Die räumlichen und technischen Voraussetzungen für Errichtung und Betrieb der Grubenwasserwärmegewinnungsanlage
- Die vorhandenen bzw. potentiellen oder möglichen Nutzer
- Die Beachtung und Einhaltung von Rechtsvorschriften (z. B. Umweltrecht).

Eine in der Anlage 5 vorliegende Zusammenstellung verdeutlicht den Umfang und die unterschiedlichen kommunalen Entscheidungsträger hinsichtlich Entwurf und Ausweisung von Flächennutzungsplänen sowie der Bauleitplanung.

Wie bereits am Beispiel des Bergrechts verdeutlicht, setzt die Klärung der Nutzungsbedingungen für einen konkreten Standort die Einbeziehung zahlreicher Beteiligter voraus. Dieser Personenrahmen reicht von dem möglichen Nutzer der Wärmequelle, dem Eigentümer, dem Planer und Erbauer der Wärmegewinnungsanlage bis zu den behördlichen Instanzen und kommunalen Verwaltungen.

Allerdings ist generell festzustellen, dass ohne Vorliegen eines konkreten, potentiellen oder möglichen Nutzers die detaillierte und komplexe Bearbeitung eines Standortes, aufgrund einer geringen Erfolgchance zur Realisierung, nicht sinnvoll ist. Unter dem Aspekt des Naturschutzes kann in Abstimmung mit den Fachbereichen des Landkreises Mansfeld-Südharz festgestellt werden, dass die ausgewählten Geothermie-Standorte außerhalb der Trinkwasserschutzgebiete liegen und deswegen die geothermische Nutzung des Grubenwassers keinen wasserrechtlichen Beschränkungen und Verboten unterliegt. In der Anlage 8 werden die ausgewählten Geothermie-Standorte, den aktuellen Naturschutzgebieten des Landkreises zugeordnet (Siehe Anlage 8).

6.3. Orientierungshilfen und Richtwerte zur geothermischen Gewinnung von Energie aus Grubenwasser

Unabhängig vom konkreten Standort der geothermischen Wärmequelle und der Qualität des Energieverbrauchers sollen im Weiteren allgemeingültige und übertragbare Orientierungshilfen und Normative für die Energiegewinnung entwickelt und vorgestellt werden.

Wichtige Einflussfaktoren auf die Realisierbarkeit und das energetische Potential des Grubenwassers sind:

1. die chemisch-physikalische Zusammensetzung des Grubenwassers
2. die Temperatur des Grubenwassers und deren Entwicklung über ein Kalenderjahr und
3. die Durchflussmenge / Zeiteinheit des Grubenwassers

6.3.1. Chemisch-physikalische Eigenschaften des Grubenwassers

Die chemisch-physikalische Qualität des Grubenwassers bestimmt wesentlich die technische Umsetzung des Wärmeentzugs aus Grubenwasser.

Die Produzenten von Wasser / Wasser-Wärmepumpen empfehlen die Einhaltung nachstehend genannter Grenzwerte als Voraussetzung für einen nahezu wartungsfreien und funktionierenden Einsatz der Wärmetauscher bei der Energiegewinnung aus Grubenwasser.

Tab. 6.3.1.-1: Betrachtung der chemischen Eigenschaften

Eigenschaft	Grenzwerte Hersteller
	mg/l
absetzbare Stoffe	-
Chlorid	>300
elektrische Leitfähigkeit	<10 µS/cm >500 µS/cm
PH-Wert	<7,5 >9
Hydrogenkarbonat	<70 >300
Sulfate	<70 >300

Im Rahmen der oben aufgeführten Intervalle werden technisch-technologische Lösungen zur geothermischen Energiegewinnung aus Grubenwasser auf Wärmepumpenbasis durch die Hersteller angeboten.

Die chemisch-physikalischen Eigenschaften der Grubenwässer in den Potentialstandorten lassen den Einsatz bereits entwickelter Wasser- / Wasser-Wärmepumpen mit Zwischenkreisen (Basis: Leitungswasser) zu.

6.3.2. Temperatur des Grubenwassers und Temperaturentwicklung über das Kalenderjahr

Die wirtschaftlich optimale technisch-technologische Lösung für die Energiegewinnung aus Grubenwasser ist der Einsatz von Wasser- / Wasser-Wärmepumpen.

Der Einsatz dieser Technologie verlangt über den betrachteten Nutzungszeitraum eine Mindesttemperatur des Grubenwassers von $\geq + 8 \text{ °C}$.

Bei einer angenommenen Durchflussmenge von $1,0 \text{ m}^3 / \text{min}$ ($60 \text{ m}^3 / \text{h}$) kann beim Einsatz einer Wasser- / Wasser-Wärmepumpe bei einer Mindesttemperatur des Grubenwassers von $+ 8 \text{ °C}$ eine geothermische Entzugleistung von $60 - 80 \text{ kW}$ erreicht werden (Temperaturspreizung 1 Kelvin).

Gesichert ist, dass höhere Grubenwassertemperaturen als 8 °C (bei gleichem Einsatz von Wärmetauschanlage und Wärmetrasse) über den Einsatz einer leistungsstarken Entzugleistung, aber auch zu höheren Investitionskosten (Wärmepumpe), führen.

Entscheidend für die Höhe geothermisch gewinnbarer Energie ist bei Einhaltung der o.g. Mindesttemperatur von $+ 8 \text{ °C}$ die Durchflussmenge des Grubenwassers.

6.3.3. Durchflussmenge des Grubenwassers

Beim Einsatz von Wasser- / Wasser-Wärmepumpen zur geothermischen Gewinnung von Energie aus Grubenwasser bestimmt bei einer Mindestwassertemperatur von $+ 8 \text{ °C}$ die Durchflussmenge des Wassers die Höhe der gewinnbaren Energie / Leistung.

Nachstehende Tabelle gibt bei einer Temperaturabsenkung des Grubenwassers von 1 Kelvin Orientierungshilfen / Richtwerte vor:

Durchflussmenge Grubenwasser (m ³ / min)	Wärmegewinnung (KW)
0,3 – 0,5	21,0 – 35
1 – 2	70 – 140
3 – 5	210 – 350
10 – 15	700 – 1050
20 – 25	1400 – 1750

6.4. Investitionen zur geothermischen Nutzung von Grubenwasser

Die Gewinnung und Nutzung von Energie aus Grubenwasser erfordert den Aufbau eines geothermischen Heizungssystems.

Bewährt und technisch – wirtschaftlich ausgereift sind dabei der Einsatz von Wärmepumpenanlagen.

Für kleine Grubenwasserströme bis 2 m³/min werden Wärmetauscher in Einzelgefäßen genutzt, die von einer Förderpumpe mit Grubenwasser gespeist werden (Abb. 6.4.-1)

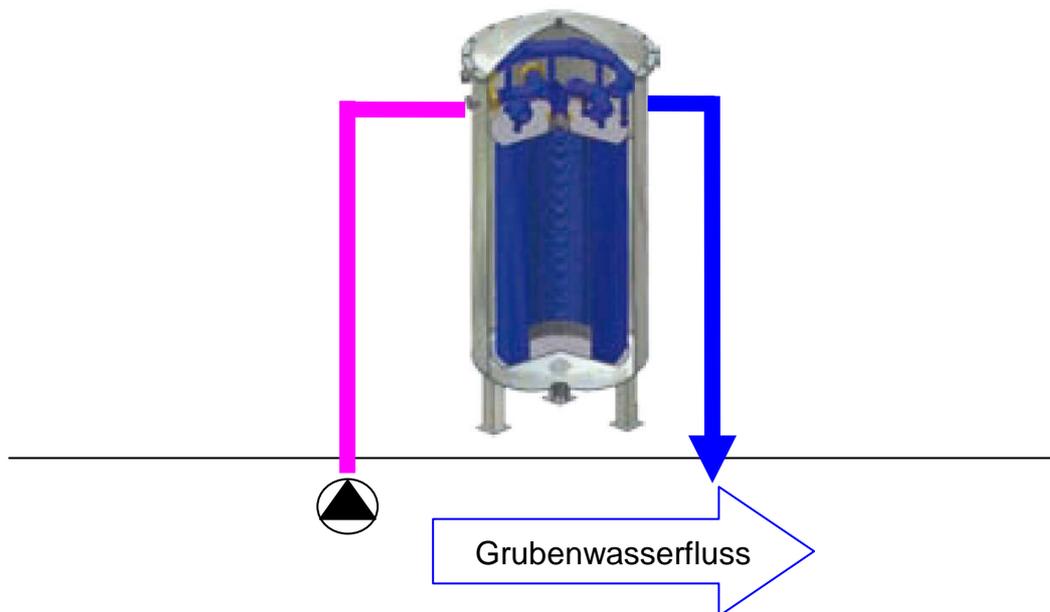


Abb. 6.4.-1: Wärmetauscher im Gefäß, Grubenwasser wird durch den Wärmetauscher mit einer Pumpe gefördert.

Wir schlagen die gemeinsam mit GSP-Lüftungstechnik GmbH, Immelborn, entwickelten Geräte für den Einsatz in kleinen Wärmeentzugsanlagen vor. Der Wärmetauscher und das umschließende Gefäß können komplett aus Kunststoff gefertigt werden.

Ein solches Gerät wird auch in der Studie für Wettelrode empfohlen.

Bei größeren Grubenwasserströmen wird die Anordnung mehrerer Wärmetauscher in einem Stau empfohlen (Abb. 6.4.-2)

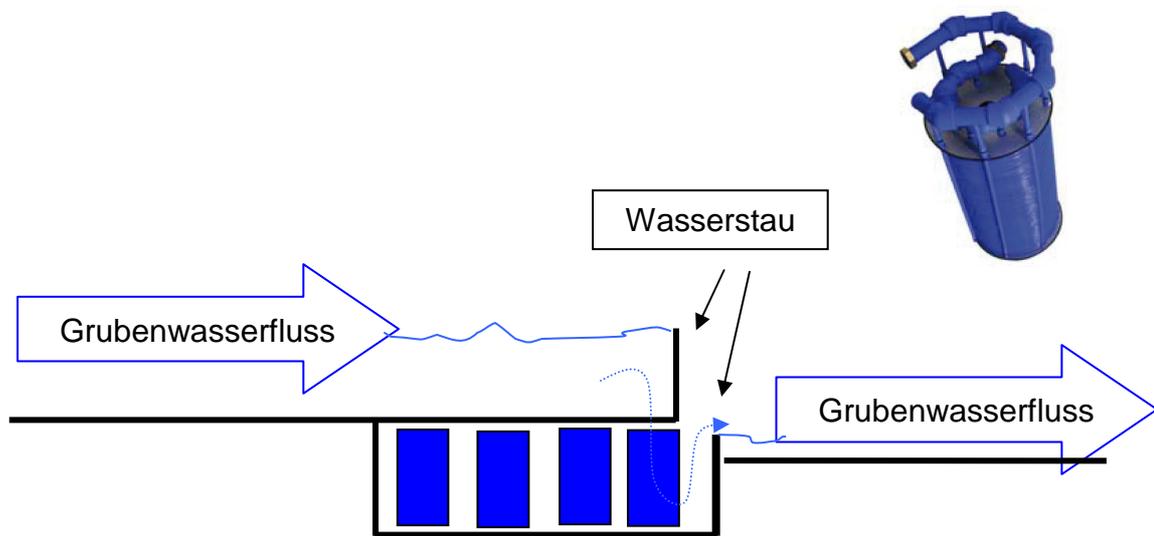


Abb. 6.4.-2: Wärmetauscherbatterie in einer Wanne

Der Druckverlust beim Strömen des Grubenwassers durch den Wärmetauscher wird durch den Höhenunterschied zwischen oberem und unterem Stauniveau überwunden.

Es wird keine elektrische Energie zur Förderung des Grubenwassers benötigt. Allerdings sind aufwändigere bauliche Maßnahmen zur Herstellung der Wärmequelle im Grubenwasserstrom erforderlich.

Die Höhe der Investitionskosten für den Bau einer Anlage zur geothermischen Nutzung von Grubenwasser auf der Basis einer Wärmepumpe ist bei einer angenommenen Temperatur der Wärmequelle von 8°C bzw. 12°C abhängig:

1. von dem Durchflussvolumen des Grubenwassers und damit von der möglichen Quellenleistung und
2. von der Länge der notwendigen Wärmetrasse von der Wärmequelle zum Verbraucher

Anlage 6 gibt entsprechende Richtwerte für notwendige Investitionen zum Bau einer Geothermie-Anlage zur Gewinnung von Energie aus Grubenwasser vor.

7. Aufbau einer Pilotanlage zur geothermischen Gewinnung von Wärmeenergie aus Grubenwasser am Standort Museumsschacht Wettelrode – Exposé

7.1. Standortbeschreibung und geothermisches Potential

Der Museumsschacht Wettelrode ist das Zentrum des Bergbautourismus im Landkreis Mansfeld Südharz. Die Museumsbesucher können in einer Tiefe von 282 m die schwere Arbeit der Bergleute beim Abbau von Kupfererz in den letzten 100 Jahren erleben. Über Tage befinden sich in Wettelrode ein Bergbaumuseum, ein Informationszentrum und gastronomische Einrichtungen auf einer umbauten Fläche von 630 m². Eigentümer des Museumsschachtes ist die Rosenstadt GmbH, eine 100%ige Tochter der Kreisstadt Sangerhausen.

Im übertägigen Bereich ist im Zeitraum 2011 bis 2013 in 4 Bauabschnitten eine Sanierung des Bergbaumuseums einschließlich des Einbaus eines neuen Heizungssystems (Fußbodenheizung) durch den Eigentümer geplant. In Abstimmung mit der Stadt Sangerhausen und mit deren Unterstützung bereitet das BdU e.V. im Rahmen des Projektes ReSource den Aufbau einer Pilotanlage zur geothermischen Wärmegewinnung aus Grubenwasser mit dem Ziel vor, das übertägige Bergbaumuseum zukünftig partiell oder vollständig mit geothermisch gewonnener Wärme zu versorgen.

Die Wärmequelle -das Grubenwasser- befindet sich im Seegen-Gottes-Stollen in einer Tiefe von ca. 163 m und wird vom Schacht aus durch den Stollen an die Erdoberfläche nördlich von Sangerhausen geleitet.

Das Grubenwasser hat folgende, für seine geothermische Nutzung, relevanten Parameter:

- Wassertemperatur	8 – 12 °C (konstant über das Jahr)
- Durchflussmenge	1 – 2 m ³ / min (30 – 60 m ³ / h)

Die chemisch-physikalischen Eigenschaften lassen den Einsatz einer Wasser-/Wasser-Wärmepumpe zum notwendigen Wärmeentzug zu.

Bei einer gesicherten Durchflussmenge von 1 m³/min ist ein Wärmeentzug von 1 Kelvin, das entspricht einer maximalen geothermischen Energiegewinnung aus Grubenwasser von 60 KW, ohne Probleme möglich. Der durch die FHS Zwickau eingeschätzte Wärmebedarf für die zu beheizende Fläche von 630 m² beträgt 54 MWh / Jahr.

Dieser Wärmebedarf für die Übertagegebäude des Schachtes ist geothermisch aus dem Seegen-Gottes-Stollen abdeckbar. Damit kann die Beheizung der sanierten Gebäude nach Abschluss der Sanierung 2013 vollständig durch geothermisch gewonnene Wärme abgesichert werden. Zur Abdeckung von Spitzenlasten soll die bisherige konventionelle Heizung im Parallelbetrieb mitlaufen.

7.2. Anlagentechnisches Konzept zur geothermischen Nutzung von Grubenwasser am Standort Wettelrode

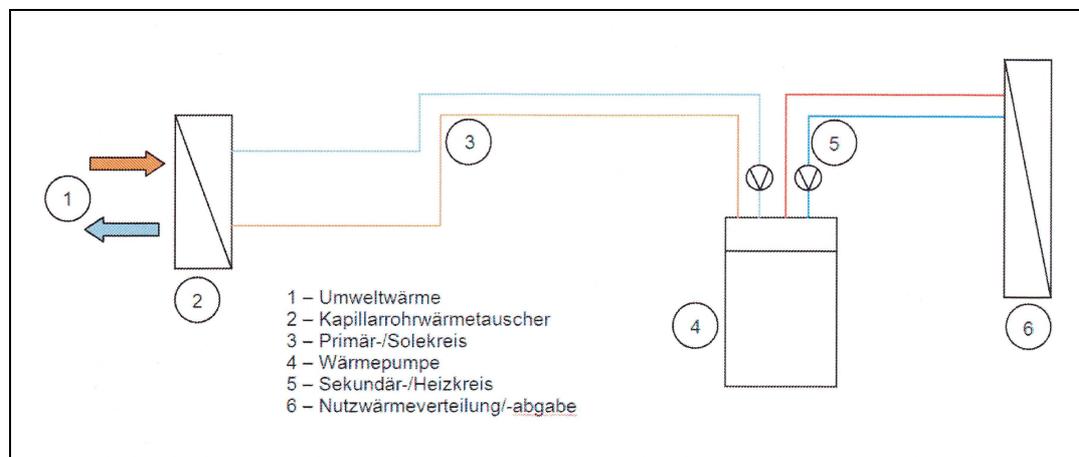


Abb. 7.2.-1: Grundschemata einer Wärmepumpenanlage mit Grubenwassernutzung

Als Vorzugsvariante für den Aufbau der Pilotanlage und die Positionierung der einzelnen Anlagenmodule wird empfohlen, die Wärmepumpe wegen geringerer Investitions- und Wartungskosten übertägig zu installieren.

Das folgende untere Schema zeigt den Aufbau der Pilotanlage mit der o.g. Variante im Vergleich zum untertägigen Einsatz der Wärmepumpe (obere Abbildung).

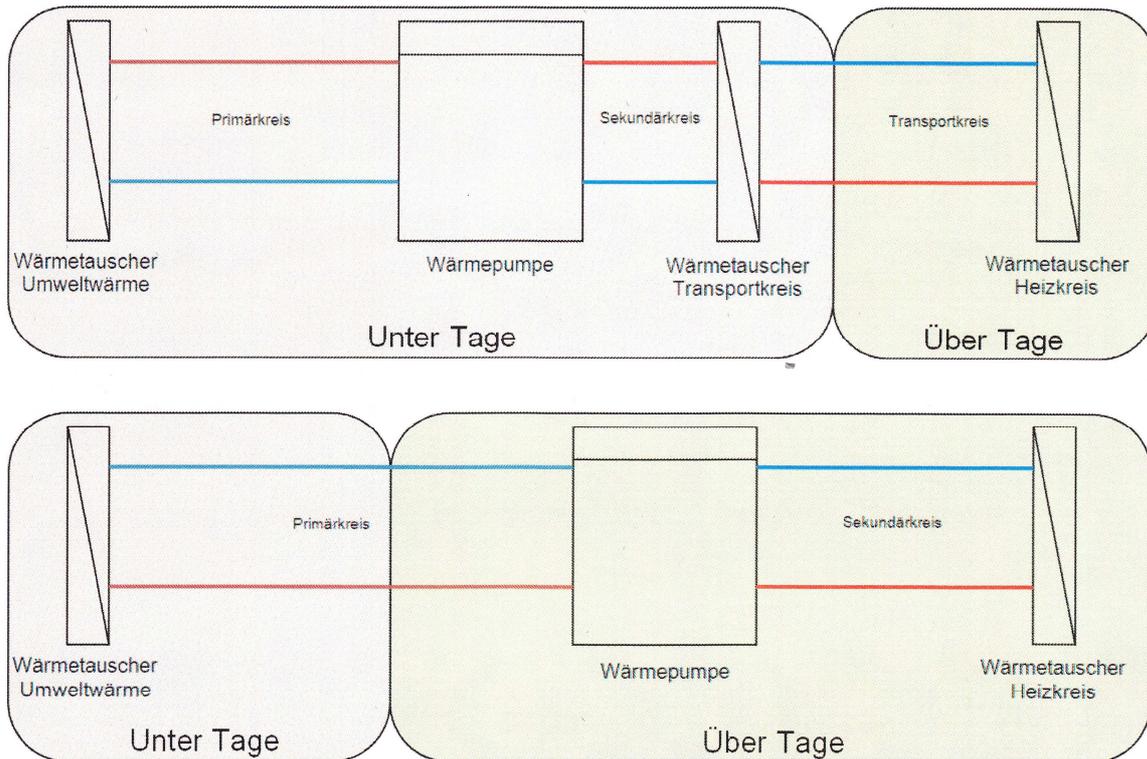


Abb. 7.2.-2: Grundschemata Variantenvergleich Position Wärmepumpe

An die einzelnen Module / Bestandteile der Pilotanlage sind folgende Anforderungen zu stellen:

1. Der Einsatz der Wärmepumpe erfolgt über Tage mit einer Kapazität von 15 – 20 KW.
2. Der Wärmetauscher ist als Kapillarrohrwärmetauscher mit hoher Resistenz gegen chemisch / physikalische Einwirkungen des Grubenwassers untertägig mit einer Kapazität von 11 – 19 KW und einem zylindrischen Gehäuse (Durchmesser 1 m; Höhe 1,5 m) abzusichern. Der Einsatzort ist im Seegen-Gottes -Stollen (in Schachtnähe).

3. Die notwendige Steigleitung vom Wärmetauscher (vom Stollen zur Wärmepumpe) muss den jeweiligen gerätespezifischen Anforderungen entsprechen.

Das Anbringen von Dämmmaterial und Maßnahmen gegen Kondensatbildung ist in diesem Zusammenhang zu prüfen.

7.3. Investitionen und Wirtschaftlichkeit der Anlage

7.3.1. Investitionsaufwand und -finanzierung

Die unter 7.2. vorgestellten notwendigen Anlagenmodule der Pilotanlage erfordern auf der Basis aktueller Herstellerpreise (Brutto) folgenden Investitionsaufwand in €:

1. Wärmepumpe 15 – 20 KW Heizleistung	15.000
2. Zubehör zu Wärmepumpe (1.)	8.000
3. Steigleitung vom Seegen-Gottes-Stollen zur Wärmepumpe	25.000
4. 2 Wärmetauscher – Kapillarrohrmattenwärmeüberträger (KRMWÜ)	10.000
5. Notwendige Pumpen	10.000
6. Wärmeleitung vom Schacht zum Aufstellraum der Wärmepumpe	22.000
7. Sonstiges (z.B. Einbindung an das bestehende Heizsystem u.a.)	10.000
 Summe 1 – 7	 100.000

Die Finanzierung der Investition erfolgt durch den Eigentümer, die Rosenstadt GmbH Sangerhausen.

Dabei sollen nachstehend genannte Fördermittelquellen des Landes Sachsen-Anhalt genutzt werden:

1. Innovationsförderung Investitionsbank Land Sachsen-Anhalt
2. Leader-Programm Sachsen Anhalt

Das Ziel muss sein, mindestens 50% der Investitionskosten aus den o.g. Fördermitteln zu finanzieren.

Der verbleibende Eigenmittel-Anteil von ca. 50.000 € kann durch unbare Eigenleistungen und Haushaltsmittel der Stadt Sangerhausen aufgebracht werden. Dabei sollten die unbaren Eigenleistungen des Eigentümers in maximaler Höhe (mindestens 20% des Investitionsvolumens) betragen.

7.3.2. Wirtschaftlichkeit der Pilotanlage

Die Pilotanlage zur geothermischen Nutzung des Grubenwassers in Wettelrode arbeitet dann wirtschaftlich, wenn

1. die Kosten zur Beheizung der sanierten Gebäude im Erfolgsjahr (2013) gemessen an den Ist- Heizungskosten des Jahres 2010 um mindestens 20% pro Jahr sinken
2. der jährliche Einsparungsbetrag der Heizungskosten 2014 – 2019 in diesem Zeitraum den Investitionsaufwand amortisiert hat (Rückflussdauer \leq 5 Jahre) und wenn
3. eine CO₂ – Emissionssenkung durch den Einsatz geothermisch gewonnener Wärme gemessen am Basisjahr 2010 um mindestens 30% erreicht wird.

Für die Pilotanlage am Standort Wettelrode kann die erforderliche Leistung (20 kW) bei 8 °C Grubenwassertemperatur aus 0,1 m³/min Grubenwasserstrom entzogen werden. Die Vorlauftemperatur der Wärmepumpe zum Wärmetauscher in der Grube ist in diesem Fall auf 3 °C angesetzt worden. Um jährlich 54 MWh Wärme liefern zu können wird der Strombedarf für den Betrieb der Wärmepumpe und das Fördern des Grubenwassers wie auch des Wassers in der Wärmetrasse auf 15 MWh abgeschätzt.

Der Vergleich

- der angefallenen Heizungskosten des Museumsteils in Wettelrode 2010 und
- der anfallenden zusätzlichen Kosten für das Betreiben der Pilotanlage Geothermie (Elektroenergiekosten, Wartungskosten) lässt eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Gewinnung von Wärmeenergie aus Grubenwasser am Standort Wettelrode zu.

Unterschreiten die zuletzt genannten Betreiberkosten die angefallenen Heizungskosten 2010, ergibt sich daraus die jährliche Einsparung der Heizungskosten.

Daraus abgeleitet kann die Rückflussdauer des Investitionsaufwandes in Jahren ermittelt werden. Die Rückflussdauer wird dabei wesentlich durch die Höhe der zum Einsatz gekommenen Fördermittel (nicht rückzahlbare Zuschüsse) bestimmt.

Bei voller Wirksamkeit der Pilotanlage im Jahr 2013 kann nach vorliegenden Berechnungen der Westsächsischen Hochschule Zwickau (WHZ) von einer beträchtlichen Reduzierung der CO₂ – Emission bei Umstellung auf geothermische Beheizung ausgegangen werden.

Die WHZ prognostiziert eine Reduzierung der CO₂ – Emission von aktuell 22,0 t / Jahr auf 8 t / Jahr, d.h. um ca. 74%.

Die Gegenüberstellung der gewinnbaren Wärme mit dem elektrischen Strombedarf für das Heben des Wassers, das Fördern in der „kalten Wärmetrasse“ über eine Entfernung von 300m und den Betrieb der Wärmepumpe ist in der **Anlage 7** zusammengestellt.

7.4. Ausblick

Der Aufbau der Pilotanlage Geothermie am Standort Wettelrode soll im Rahmen der vorgesehenen Sanierung des übertägigen Bergbaumuseums im Zeitraum 2011/2012 erfolgen.

Die Sanierung soll durch den Eigentümer aus Haushaltsmitteln der Stadt Sangerhausen finanziert werden. Parallel dazu finden zur Zeit Abstimmungen

zwischen der Stadt Sangerhausen, BdU e. V. und der LAG Mansfeld-Südharz unter Einbeziehung des Ministerium für Wirtschaft Sachsen-Anhalt zur Finanzierung der Pilotanlage Geothermie statt, die im I. Quartal 2011 abgeschlossen werden. Bei gesicherter Finanzierung der notwendigen Investitionen zum Aufbau der Pilotanlage Geothermie am Standort Wettelrode beginnt ab 04/2011 die Erarbeitung eines Betriebsplanes zum Aufbau und zur Nutzung der Pilotanlage Geothermie durch den Eigentümer. Die Inbetriebnahme der Pilotanlage soll bis 06/2012 erfolgen.

8. Zusammenfassung der Ergebnisse

Die vorliegende Machbarkeitsstudie hat im Landkreis Mansfeld-Südharz die Möglichkeiten und Grenzen der geothermischen Nutzung vorhandener Grubenwässer ehemaliger Bergbauaktivitäten unter geologischen, montanrechtlichen und wirtschaftlichen Aspekten untersucht.

Dabei wurden in die Untersuchung neben den Grubenwässern des ehemaligen Kupferbergbaus auch Grubenwasser des Kali- und Braunkohlenbergbaus sowie des Gangbergbaus einbezogen.

Ausgegrenzt wurde apriori wegen einer erkennbaren potentiellen Gefährdung des geologischen Gleichgewichtes in der stark verkarsteten Mansfelder Region die geothermische Nutzung der Grubenwässer in den gefluteten ehemaligen Bergwerken des Kupfer- und Kalibergbaus.

Die Studie konzentrierte sich deswegen auf fließende Grubenwässer in untertätigen Entwässerungsstollen, die heute noch in Betrieb sind. Im Ergebnis der Studie konnten folgende Ergebnisse erzielt werden:

1. Lückenlose Erfassung und Präsentation aller potentiellen Standorte zur geothermischen Nutzung von Grubenwasser im Landkreis Mansfeld-Südharz im Rahmen einer Recherche.
2. Bewertung der erfassten Standorte unter geologischen, bergbaulichen und infrastrukturellen Gesichtspunkten und darauf aufbauend Vorauswahl von 18

Standorten, die unter dem Aspekt ihrer zukünftigen Nutzbarkeit im Rahmen der Studie weiter betrachtet wurden.

3. Potentialanalyse der ausgewählten 18 Standorte mit der Zielstellung, den Grad einer späteren geothermischen Nutzungsfähigkeit der Grubenwasserstandorte festzustellen. Im Ergebnis dieser Analyse und der darauf aufbauenden komplexen Bewertung wurden unter dem Aspekt einer wirtschaftlichen Nutzungsfähigkeit 3 Kategorien von Standorten definiert.

Kategorie 1:

5 Standorte ohne verwertbares geothermisches Potential

Kategorie 2:

10 Standorte mit geothermischem Potential, deren Nutzung in weitergehenden Studien untersucht werden sollte.

Kategorie 3:

3 Standorte, die zur direkten Nutzung empfohlen werden.

4. Basierend auf den Erkenntnissen der Potentialanalyse wurden allgemeingültige und auf vergleichbare andere Bergbauregionen übertragbare Orientierungshilfen und Richtwerte zur Geothermischen Nutzung von fließendem Grubenwasser entwickelt und vorgestellt.
5. Die unter Punkt 1 – 4 genannten Ergebnisse der Studie wurden in einem Exposé zum Aufbau und zur Nutzung einer Pilotanlage zur geothermischen Wärmeengewinnung aus Grubenwasser am Standort Bergbaumuseum Wettelrode im Zeitraum 2011/2012 eingearbeitet und konkretisiert.

Die vorliegende Studie wurde unter Federführung des Projektträgers BdU unter Nutzung eines überregionalen Netzwerkes erarbeitet.

Wichtige Netzwerkpartner waren u.a.:

- Wissenschaftliche Einrichtungen (Fachhochschule Zwickau, BA Freiberg)
- Experten des ehemaligen Mansfeld Kombines (Dr. König, Dr. Knitzschke u. a.)
- Regionale Unternehmen und Bergvereine
- Der Landkreis Mansfeld-Südharz, die GVV Sondershausen, das Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt und der Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
- Die Städte Sangerhausen und Eisleben sowie
- standortbezogene Gebietskörperschaften des Landkreises

Die Studie wird zur Sicherung der Nachhaltigkeit und zur Dissemination ihrer Ergebnisse in der Internetplattform des BdU (www.bdu-international.de) in einer Kurzfassung vorgestellt und in der Langfassung den Netzwerkpartnern und anderen Einrichtungen und Verbänden als CD übergeben.

Die Ergebnisse der Studie werden in einer internationalen Fachtagung „Geothermie“, die im März 2010 in Eisleben stattfindet, vorgestellt und verbreitet. Aufbauend auf der Machbarkeitsstudie und den dabei gewonnenen Erkenntnissen setzt der Projektträger BdU seine Arbeit auf dem Feldern Geothermie und bei der Verwertung bergmännischer Rückstände in nachstehend genannten transnationalen Projekten der europäischen Union als Partner in den Projekten

- Min-Novation (12 Partner aus 5 Ländern der EU) und
- MinExNet (25 Partner aus 9 Ländern)

im Zeitraum 2011 – 2013 fort.

Title:

9. Anlagenverzeichnis

No: 4.2.6



Name: Bildungswerk der Unternehmerverbände
Sachsen-Anhalt e.V.
Address: Lorenzweg 56, 39128 Magdeburg
Phone: +49 391 598 17 20
e-mail: info@bdu-international.de
web site: www.bdu-international.de

date and place: 30. Juni 2010, Lutherstadt Eisleben

Projektmanager
Dr. sc. oec. Lutz Koch



Anlage 1: Vorstudie Standort Benndorf

Anlage 2: Vorstudie Standort Hettstedt

Anlage 3: Vorstudie Standort Wiederstedt

Anlage 4: Vorstudie Standort Röhrig-Schacht Wettelrode

Anlage 5: Zusammenstellung kommunaler Verantwortlichkeiten, Bauleitplanung
und Flächennutzungspläne

Title:

Anlage 1: Vorstudie Standort Benndorf

No: 4.2.6



Name: Bildungswerk der Unternehmerverbände
Sachsen-Anhalt e.V.

Address: Lorenzweg 56, 39128 Magdeburg

Phone: +49 391 598 17 20

e-mail: info@bdu-international.de

web site: www.bdu-international.de

date and place: 31. Dezember 2010, Lutherstadt Eisleben

Projektmanager
Dr. sc. oec. Lutz Koch



Vorstudie zu Ressourcen Geothermie – Projektstandort Benndorf –

1. Allgemeines

Im Bereich Benndorf werden derzeit folgende mögliche Anwendungsobjekte betrachtet:

1. Fuhrmannsche Gut – Eigentümer der Liegenschaft ist die Gemeinde Benndorf, Betreuung und Nutzung durch den Heimatverein Benndorf
2. Gemeindehaus Benndorf – Eigentümer und Nutzer der Liegenschaft ist die Gemeinde Benndorf
3. Gesamtschule Benndorf - Eigentümer und Nutzer der Liegenschaft ist der Landkreis MSH

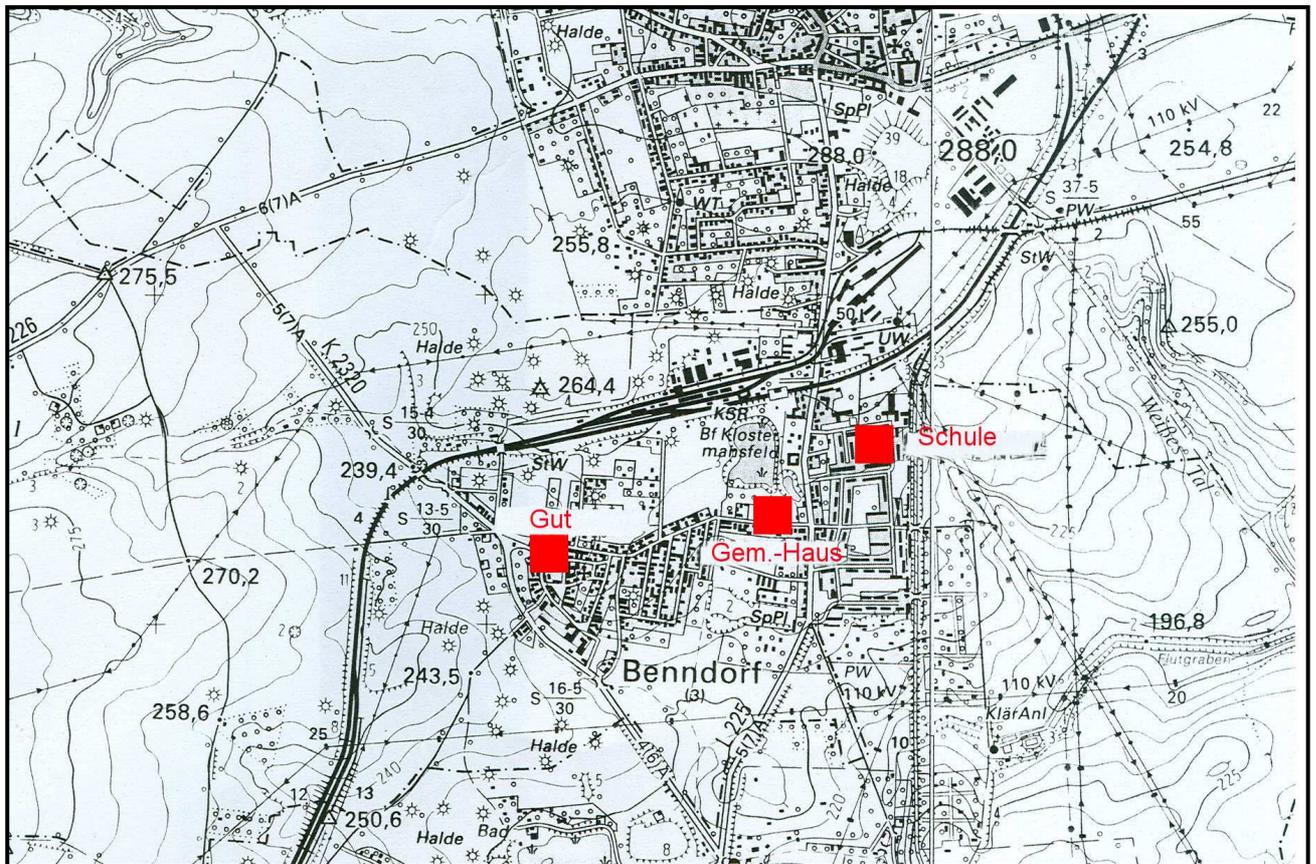


Abb. 1: Lageplan der Anwendungsobjekte in Benndorf

2. Geologische Situation

Der Standort liegt im Westteil der Mansfelder Mulde. Das Kupferschieferflöz streicht ca. 1,5 km weiter westlich nach Übertage aus. Die geologischen Verhältnisse im Bereich der drei Anwendungsobjekte sind durch die Schachtprofile der Lichtlöcher (LL) 77, 78 und 79 des Froschmühlen-Stollens, der in einer Tiefe von ca. 130-140 m unterhalb von Benndorf verläuft (siehe Abb. 2), bekannt.

Die in den Tabellen 1 und 2 aufgeführten Schichtenprofile der LL 78 und 79 verdeutlichen durch die sehr stark reduzierten Mächtigkeiten der Zechsteinschichten sowie der angetroffenen Auslaugungsgesteine den hohen Verkarstungsgrad der wasserlöslichen Gesteine (vorwiegend Sulfate und untergeordnet Karbonate) des Zechsteinsalinars in diesem Bereich von Benndorf.

Beim Durchteufen der Zechsteinschichten kam es im LL 78 zu erheblichen Wasserzuflüssen, die zu einer zeitweisen Einstellung der Abteufarbeiten führten.

Weitere starke Wasserführungen wurden in den Rogensteinzonen (Sandkalksteine) des Unteren Buntsandsteins angetroffen.

Tabelle 1: Schachtprofil LL 78 Froschmühlen-Stollen

Teufe (m)	Mächtigkeit (m)	Beschreibung	Folge
0-2,87	2,87	Haldenaufschüttung	
- 3,39	0,52	Dammerde	Holozän
- 6,53	3,14	Lehm und Sand	Pleistozän
- 10,19	3,66	Rote Letten	
- 13,59	3,40	Blaue schalige Letten Wasserführung	
- 18,03	4,44	Bunter Sandstein, bei 14,65m Wasser	
- 63,80	45,77	Sandsteine und Letten mit Rogensteinlagen (bei 20,66 und 25,11m Teufe), Wasserführung	Unterer Buntsandstein 86,56 m Mächtigkeit
- 93,09	29,29	Rote Letten, zäh, mit tektonischen Beanspruchungsmerkmalen; keine Wasserführung	
- 99,88	2,61	Rückstandsgesteine Zechstein (sandige Aschen) mit Gipsknollen	
- 104,58	4,70	Rückstandsgesteine Zechstein (Aschen) mit Stinkstein, Wasserführung	Zechstein, stark verkarstet 38,70 m Mächtigkeit
134,92	30,34	Rückstandsbildungen des Werraanhydrits (Aschen); Starke Wasserführung	
- 138,58	3,66	Rauchwacke und Zechsteinkalk; Starke Wasserführung	

Tabelle 2: Schachtprofil LL 79 Froschmühlen-Stollen

Teufe (m)	Mächtigkeit (m)	Beschreibung	Folge
0-5,40	5,40	Haldenaufschüttung; Dammerde	Holozän
- 28,80	23,40	Blaue und Rote Letten	Unterer Buntsandstein 104,80 m Mächtigkeit
- 110,20	86,80	Rote Letten mit Rogenstein	
- 123,20	13,00	Rückstandsgesteine Zechstein (Aschen)	Zechstein, stark verkarstet 35,80 m Mächtigkeit
- 140,90	17,70	Rückstandsgesteine Zechstein (Aschen) mit Rauhstein	
146,00	30,34	Rauchwacke, Zechsteinkalk und Kupferschieferflöz	

3. Montangeologische Situation

Die Teufenlagen ausgewählter aufgabenrelevanter Grubengebäude sind in der Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3: Stollen und geflutetes Grubenfeld unter Benndorf

Name	Mundloch bzw. Niveau (+ m NN)	Tiefe unter Benndorf - GOK ca. 240 m NN - (in Meter)	Ange- hauen (Jahr)	Länge (km)	Mundloch bei:
Faulenseer Stollen	ca. 136	ca. 104	1536	12,8	Oberhütte bei Eisleben
Glückauer Stollen	ca. 129	ca. 111	1730	6,5	Mundloch untertage (Schlotte)
Froschmühlen Stollen	ca. 97	ca. 143	1698	13,6	Bruchmühle bei Helfta
Schlüssel-Stollen	ca. 72 (ca. 74 in Benndorf)	ca. 166	1809	32,3	Bei Friedeburg
1. Sohle	ca. 14	ca. 226	-	-	-

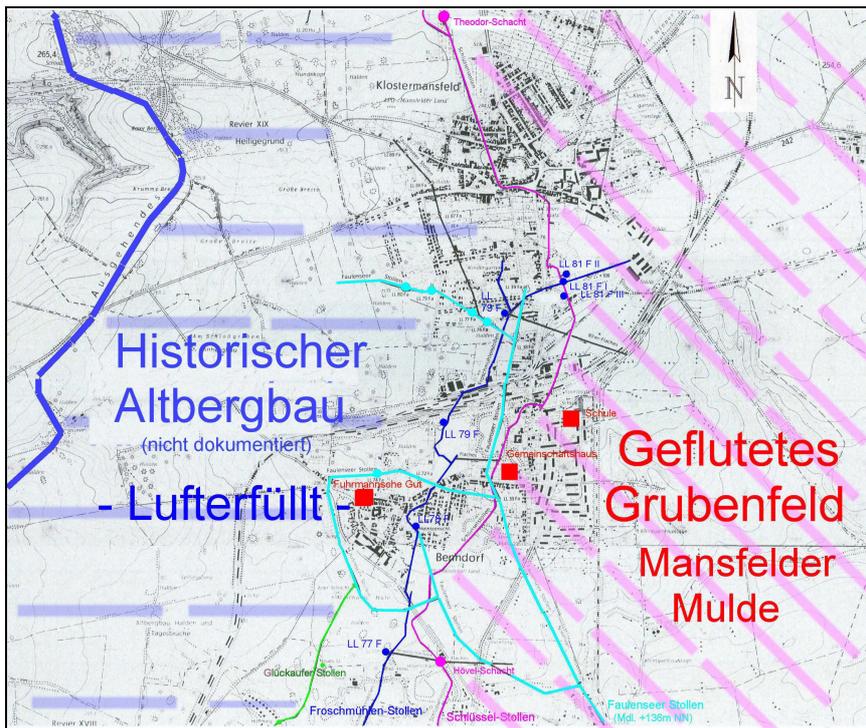


Abb. 2: Bergbausituation und Lageplan der Anwendungsobjekte in Benndorf

Die montangeologische Situation im Bereich Benndorf, im Bereich des sogenannten **HIRSCHWINKLER REVIERS**, kann hinsichtlich des betriebenen Kupferschieferbergbaus (siehe Abbildung 2) wie folgt beschrieben werden:

1. Westliche Ortslage von Alt-Benndorf – Areal des Historischen Altbergbaus

Dieses Areal erstreckt sich in einer West-Ost-Ersteckung von ca. 1,5 km vom Ausgehenden des Kupferschieferflözes bis in den westlichsten Ortsteil von Alt-Benndorf. Der Bergbau ist in diesem Areal in der Regel nicht dokumentiert. Er ging hier etwa im 16. – 18. Jahrhundert um. Es ist davon auszugehen, dass das Kupferschieferflöz vollständig abgebaut ist.

Das Grubenfeld ist luftefüllt. Aufgabenrelevante Wasserressourcen sind hier nicht zu erwarten.

In diesem Bereich liegt das Fuhrmannsche Gut.

2. Ortslage Alt-Benndorf bis zur Landstraße L 225– Altbergbau des 19. Jahrhunderts

In diesem Areal verlaufen die im 19. Jahrhundert aufgefahrenen Stollensysteme des Froschmühlen- und des Schlüssel-Stollens. Das Kupferschieferflöz ist im Bereich zwischen Froschmühlen-Stollen und Schlüssel-Stollen nicht vollständig abgebaut. Zum Schutz der Stollensysteme (sog. Schutzpfeiler) wurden Lagerstättenteile nicht abgebaut.

Auch in diesem Areal ist das Grubenfeld noch luftefüllt. Aufgabenrelevante Wasserressourcen sind in den süßwasserführenden Froschmühlen-Stollen und in den salzwasserführenden Schlüssel-Stollen zu vermuten.

Diesem Bereich wird das Gemeindehaus Benndorf zugeordnet.

3. Ortslage Siedlung Benndorf, östlich L 225– Geflutetes Grubenfeld

Das Kupferschieferflöz zwischen der 1. Sohle (Niveau ca. + 14m NN) und dem Schlüssel-Stollen (Niveau ca. + 74m NN) wurde unter der Ortslage Benndorf am Ende 19./Beginn 20.Jahrhunderts abgebaut.

Zur Gewährleistung der Erhaltung der Funktionstüchtigkeit des für den gesamten Mansfelder Kupferschieferbergbaus lebensnotwendigen Schlüssel-Stollens wurde ein Sicherheitspfeiler zwischen dem Abbaufeld oberhalb der 1. Sohle und dem Stollen nicht abgebaut. Es ist deshalb zu vermuten, dass in diesem Pfeilerbereich kein Überlauf von Wasser aus dem gefluteten Grubenfeld der Mansfelder Mulde in den Schlüssel-Stollen erfolgt.

In dem Areal unterhalb des Schutzpfeilers ist das Grubenfeld wassererfüllt. Aufgabenrelevante Wasserressource ist das Anstau-/Flutungswasser zwischen der 1.Sohle und dem Sicherheitspfeiler des Schlüssel-Stollens.

In diesem Bereich liegt die Gesamtschule Benndorf.

4. Geothermische Ressourcen im Bereich Benndorf

Neben dem Potential Erdwärme (Wärme in Gesteinen) kommen ausgehend von dem derzeitigen Kenntnisstand folgende hydrothermische Ressourcen in Betracht:

1. Ressource – Nutzung Grundwasser Unterer Buntsandstein

Die dokumentierten Abteufarbeiten im Bereich des LL 78 des Froschmühlen-Stollens weisen übereinstimmend mit dem regionalen hydrogeologischen Kenntnisstand eine starke Wasserführung in den Rogensteinbänken des Unteren Buntsandsteins (siehe Tabelle 1) auf. Es ist anzunehmen, dass die in Alt-Benndorf vorhandenen Brunnen diesen Grundwasserleiter, der durch das Auftreten mehrerer Rogensteinbänke in unterschiedlichen Tiefen (bei ca. 15 m, 21m und 42m) charakterisiert ist, nutzen. Das Auftreten von Schichtenwasser auf der Oberkante des verwitterten Buntsandsteins (Tiefe von ca. 6m) ist dagegen aufgabenbezogen unbedeutend.

Tabelle 4: Bewertungsmatrix Nutzung Ressource Grundwasserleiter Unterer Buntsandstein

Defizite / Risiken	Vorteile
Erfassung und Bewertung (z. B. Aufschluss, Tiefe, Ausbau, Wasserstände, Hydrochemie und -physik) der Brunnen liegen nicht vor	Durch die Brunnen sind möglicherweise nutzungsgeeignete Aufschlüsse bereits vorhanden
Eigentums- und Nutzungsverhältnisse unklar	Geringe Tiefenlage der Ressource
Bewertung der Nutzungseignung liegt nicht vor	

2. Ressource - Nutzung der untertage in den Stollen fließenden Wässer (ca. 9 –12°C)

Wie in Tabelle 3 bereits angeführt, liegen die für den Standort Benndorf geothermisch relevanten Stollensysteme (Froschmühlen-Stollen, Schlüssel-Stollen) in Teufen von ca. 140 m bis 170 m unter Geländeoberkante. Beide Stollen besitzen im Bereich Benndorf keine Tageszugänge. Die früheren Tagesschächte der LL 78 und 79 des Froschmühlen-Stollens sind durch Verfüllung verwahrt.

Eine Befahrbarkeit der Stollen unter Benndorf über andere Tageszugänge (z.B. Schlüssel-Stollen über Freiesleben-Schächte bei Großörner; Froschmühlen-Stollen über W-Schacht bei Wimmelburg) ist nicht gegeben, da diese Stollenteile bereits vor längerer Zeit abgeworfen worden sind. Eine mögliche Nutzung dieser Stollenwässer erscheint deshalb nur mittels Bohrungen möglich.

Tabelle 5: Bewertungsmatrix Nutzung Ressource Stollenwässer Untertage

Defizite / Risiken	Vorteile
Aufschluss und Nutzung der Stollenwässer mittels Bohrungen von 140 bis 170m Teufe	Vermutete Wassertemperatur ca. 11 bis 12°C - Weitere Parameter siehe Anlage -
Kosten der Bohrungen	
Risiken der Bohrungen (z. B. Zielgenauigkeit auf Grund nicht belastbarer Dokumentationsunterlagen, bohrtechnische Probleme im Karstgebirge) nicht abschätzbar	
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und – physik, Korrosionsverhalten) der Wässer der beiden Stollensysteme derzeit nicht möglich	
Die Eigentums- und Nutzungsverhältnisse sowie die berg-und umweltrechtliche Situation ist unklar	
Bewertung der Nutzungseignung liegt nicht vor	

3. Ressource - Nutzung des Wassers in dem gefluteten Grubenfeld

Der östliche Bereich von Benndorf (östlich der Landstraße L 225, Siedlung Benndorf, Geländehöhe ca. + 240 bis + 250m NN) liegt über dem gefluteten Grubenfeld zwischen dem Schlüssel-Stollen (Niveau ca. + 74 m NN) und der 1. Tiefbausohle (Niveau ca. + 14 m NN).

Die als mögliches Nutzungsobjekt angesehene Liegenschaft der Gesamtschule Benndorf befindet sich in diesem Bereich. Der Aufschluss sowie die Nutzung des Anstau-/Flutungswassers ist nur durch Bohrungen möglich. Die Tiefe der Bohrungen beträgt ca. 230 m.

Tabelle 5: Bewertungsmatrix Nutzung Ressource Flutungswasser

Defizite / Risiken	Vorteile
Aufschluss und Nutzung des Anstau-/Flutungswasser mittels Bohrungen von ca. 230 m Tiefe	Vermutete Wassertemperatur ca. 11 bis 12°C - Weitere Parameter siehe Anlage -
Kosten der Bohrungen	
Risiken der Bohrungen (z. B. Zielgenauigkeit auf Grund nicht belastbarer Dokumentationsunterlagen, bohrtechnische Probleme im Karstgebirge) nicht abschätzbar	Vergleich mit Überläufen des Flutungs-/Anstauwassers in den Schlüssel-Stollen aus benachbarten Grubenbereichen möglich; - Parameter siehe Anlage -
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und – physik, Korrosionsverhalten) des Flutungswassers im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden bzw. nur mit erhöhtem Aufwand durchführbar	
Komplexe Auswirkungen auf das Flutungsregime Mansfelder Mulde nicht geklärt	
Die Eigentums- und Nutzungsverhältnisse sowie die berg-und umweltrechtliche Situation ist unklar	
Bewertung der Nutzungseignung liegt nicht vor	

Anlage – Analyse von Grubenwasser

Parameter	Einheit	Froschmühlen-Stollen Mundloch		Schlüssel-Stollen Schmid-Schacht	
		17.01.1996	27.03.1996	16.01.1996	27.03.1996
Tag der Probenahme		17.01.1996	27.03.1996	16.01.1996	27.03.1996
		Meßwert	Meßwert	Meßwert	Meßwert
Wassertemperatur	°C	9,8	9,9	11,1	12,4
Lufttemperatur	°C	0,5	0,6	9,3	10,4
Leitfähigkeit	mS/m	180	170	1900	1900
pH		8	8,1	7,4	7,5
Sauerstoff/sofort	mg/l	11,4	10,9	1,8	0,4
Sauerstoffsättigungsindex	%	101	96,5	16,4	3,76
Säurekapazität (4.3)	mmol/l	4,80	4,9	4,20	5,2
Basenkapazität (8.2)	mmol/l	0,11	0,09	0,86	0,9
Abdampfdruckstand	mg/l	628	976	12260	10200
Chlorid	mg/l	83,4	129	5570	5739
Sulfat	mg/l	579	548	2230	2015
Nitrit	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nitrat	mg/l	43,3	44,4	29,9	13,7
Ammonium	mg/l	<0,04	<0,04	1,5	0,13
Ges. anorg. Stickstoff	mg/l	9,84	10,1	7,94	3,23
Gesamtstickstoff	mg/l	11	15	8	n.b.
Gesamthärte	°dH	52,6	52,2	170,1	149,1
Karbonathärte	°dH	13,4	13,7	11,8	14,6
Hydrogenkarbonat	mg/l	292	298,5	257,1	318,2
Calcium	mg/l	273	276	975	820
Magnesium	mg/l	62,6	58,9	146	149
Ortho-Phosphat	mg/l	<0,03	0,031	<0,03	<0,03
Ortho-Phosphat-Phosphor	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Phosphor-gesamt	mg/l	0,014	0,032	<0,01	<0,01
Gelöster org. Kohlenstoff	mg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Adsorbierbares org. Halogen	µg/l	13	<10	116	51
Permanganatindex	mg/l	1,1	0,6	15	19
Eisen-gesamt	mg/l	0,036	0,013	0,072	0,03
Arsen	µg/l	2,2	3,5	5,4	8,3
Bor	mg/l	<0,100	<0,100	0,662	0,352
Blei	µg/l	<2,0	3,4	149	159
Cadmium	µg/l	0,51	0,72	8,1	10,6
Chrom	µg/l	<2,0	2,7	<2,0	3,7
Kupfer	µg/l	25	36,6	102	155
Mangan	mg/l	0,004	0,002	0,199	0,319
Nickel	µg/l	9,4	9,7	21,7	37,1
Zink	µg/l	1040	1210	9500	14600
Quecksilber	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Natrium	mg/l	34,5	28,8	3460	3230
Kalium	mg/l	10	8,2	70,3	45,6

Title:

Anlage 2: Vorstudie Standort Hettstedt

No: 4.2.6



Name: Bildungswerk der Unternehmerverbände
Sachsen-Anhalt e.V.

Address: Lorenzweg 56, 39128 Magdeburg

Phone: +49 391 598 17 20

e-mail: info@bdu-international.de

web site: www.bdu-international.de

date and place: 31. Dezember 2010, Lutherstadt Eisleben

Projektmanager
Dr. sc. oec. Lutz Koch



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND

Vorstudie zu Ressourcen Geothermie – Projektstandort Hettstedt –

1. Allgemeines

In Hettstedt, Bereich Burgörner-Altdorf, wird folgendes Anwendungsobjekt betrachtet:
Mansfeld-Museum – Eigentümer und Nutzer der Liegenschaft ist der Landkreis MSH

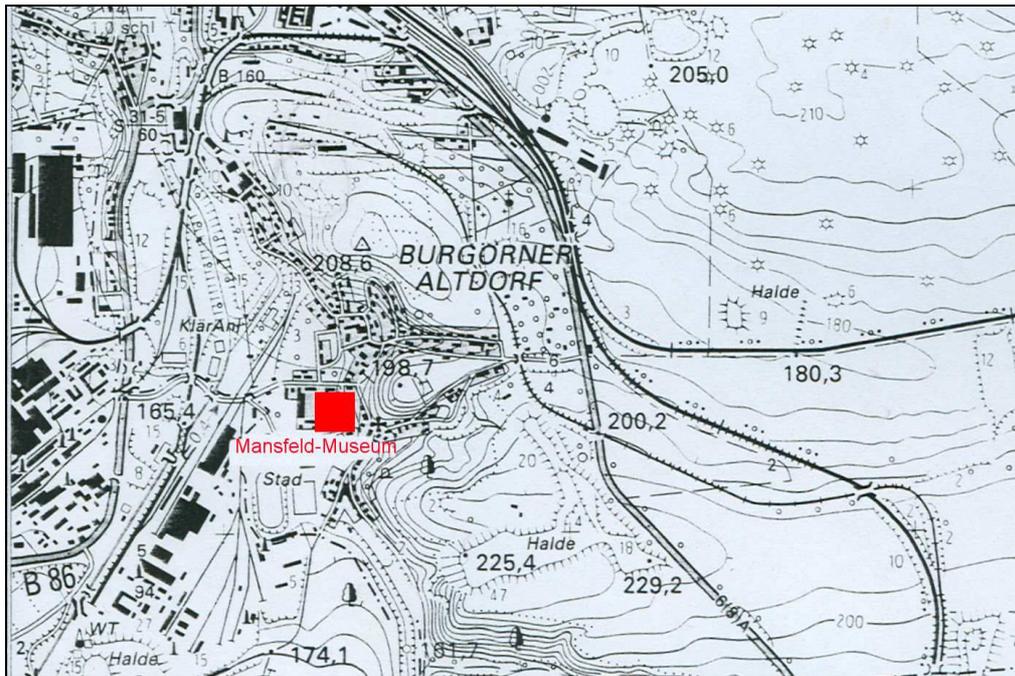


Abb. 1: Lageplan des Anwendungsobjektes Mansfeld-Museum Hettstedt

2. Geologische Situation

Der Standort liegt im Nordwestteil der Mansfelder Mulde. Das Kupferschieferflöz streicht ca. 1,5- 2,0 km weiter westlich nach Übertage aus. Die geologische Situation im Bereich des vorgeschlagenen Anwendungsobjektes ist durch das Schachtprofil des Lichtloches 24 des Schlüssel-Stollens, welches unmittelbar neben dem Museum liegt (siehe Abb. 2), bekannt. Der Schlüssel-Stollen liegt in einer Tiefe von ca. 80-90 m unterhalb des Museumsbereichs.

Tabelle 1: Schachtprofil LL 24 Schlüssel-Stollen

Teufe (m)	Mächtigkeit (m)	Beschreibung	Folge
0 - 21,97	21,97	Wechselagerung von roten Schieferletten mit geringmächtigen Sandsteinbänken	Unterer Buntsandstein 21,97 m Mächtigkeit
- 22,75	0,78	Rückstandsgesteine Zechstein (Blaue Letten) Starke Wasserführung	Zechstein, stark verkarstet 70,92 m Mächtigkeit
- 43,39	20,64	Rückstandsgesteine Zechstein (Rauchstein mit Aschen sowie blaue und rote Letten) Starke Wasserführung, Schlotte	
- 49,53	6,14	Stinkschiefer	
- 52,79	3,26	Rückstandsgesteine Zechstein (Stinkstein mit milder Asche)	
- 87,27	34,48	Gips	
- 91,01	3,74	Zechsteinkalk	
- 92,12	2,61	Zechsteinkalk – sog. Fäule	
- 92,63	0,41	Zechsteinkalk – sog. Dachklotz	
- 92,89	0,26	Kupferschieferflöz	

Das in der Tabelle 1 aufgeführte Schichtenprofil des LL 24 S verdeutlicht anhand der beim Abteufen angetroffenen wassergefüllten Subrosionshöhlräumen (sog. Schloten) sowie der Auslaugungsreste der wasserlöslichen Gesteine (vorwiegend Sulfate und untergeordnet Karbonate) des Zechsteinsalinars den hohen Verkarstungsgrad in diesem Bereich.

Beim Durchteufen des Zechsteingebirges kam es im LL 24 zu erheblichen Wasserzuflüssen, die zur zeitweisen Einstellung der Abteufarbeiten führten. Durch die Trockenlegung der Karsthorizonte versiegten die Brunnen von Burgörner-Altendorf.

3. Montangeologische Situation

Einen Überblick über die montangeologische Situation im Bereich des Mansfeld-Museums Hettstedt hinsichtlich des umgegangenen Kupferschieferbergbaus gibt die Abbildung 2.

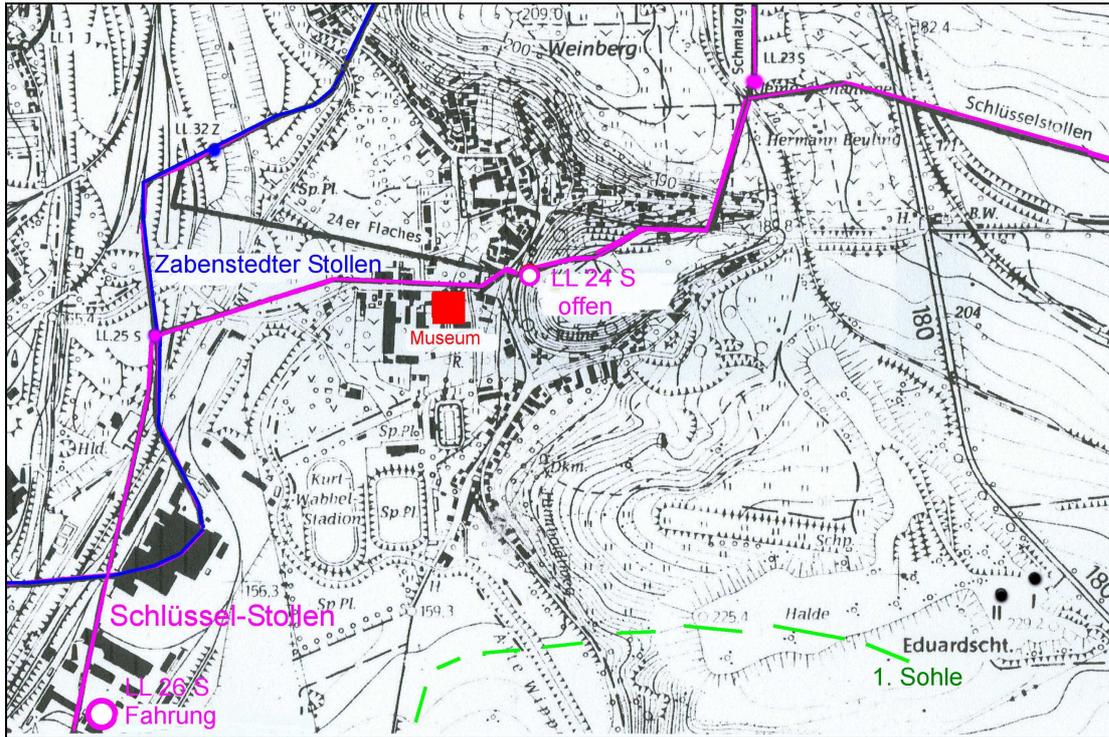


Abb. 2: Bergbausituation im Bereich des Mansfeld-Museums Hettstedt

Tabelle 2: Stollen und Grubenfeld im Bereich des Mansfeld-Museums Hettstedt

Name	Niveau (+ m NN)	Tiefe in Meter	Bemerkung
Schlüssel-Stollen	ca. 72	LL 24 – ca. 93m Teufe	
1. Sohle	ca. 18	ca. 130m unter Gelände	ca. 500m südlich vom Museum
Zabenstedter Stollen	96		Keine Aufgabenrelevanz

Bedingt durch die komplizierten Lagerungsverhältnisse des Kupferschieferflözes im Untersuchungsraum gestaltete sich die Führung des Abbaus, aber auch die Auffahrung des Schlüssel-Stollens und des Zabenstedter Stollens sehr schwierig. Die Stollenauffahrungen wurden dem Verlauf der angetroffenen tektonischen Störungen, den hydrogeologischen Verhältnissen (Wassereinbrüche) sowie dem Auftreten des sehr festen Melaphyrgesteins angepasst. Dadurch entstand ein

verwirrender Verlauf der Stollensysteme. Weiterhin wurden größere Lagerstättenteile zwischen den LL 24 S und 26 S nicht abgebaut. Die Abbildung 3 verdeutlicht diese Aussagen.

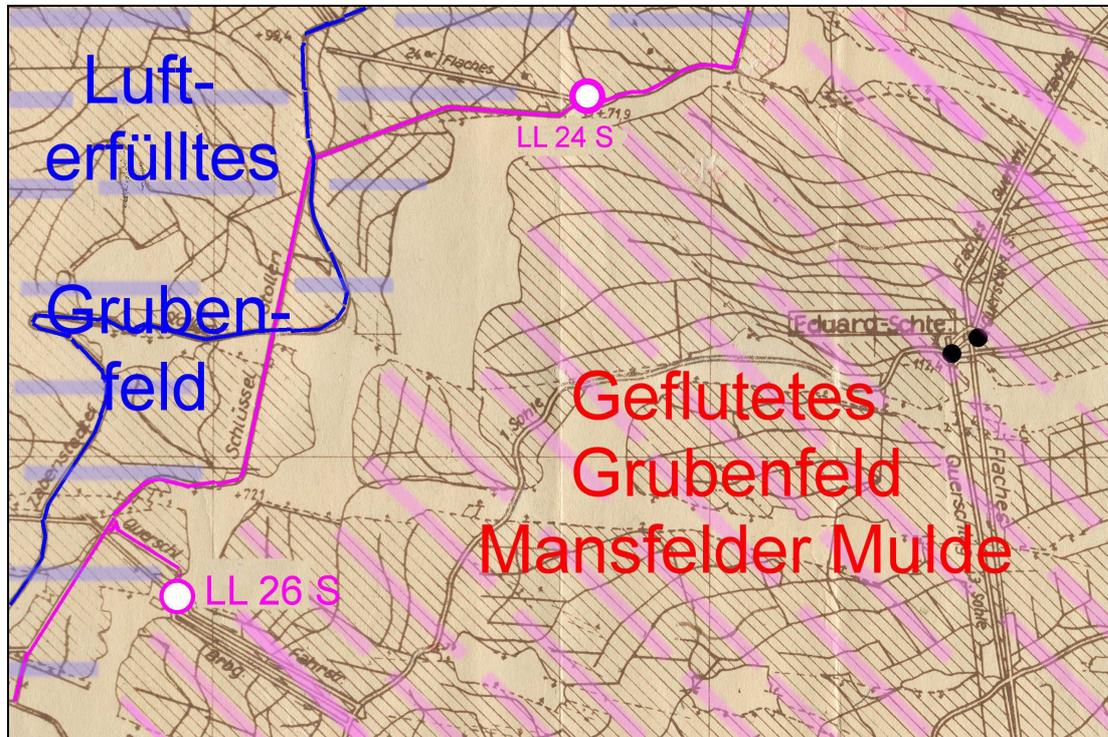


Abb. 3: Detailkarte der Untertagesituation im Bereich des Mansfeld-Museums Hettstedt

4. Geothermische Ressourcen im Bereich Mansfeld-Museum Hettstedt

Neben dem Potential Erdwärme (Wärme in Gesteinen) kommen ausgehend von dem derzeitigen Kenntnisstand folgende hydrothermische Ressourcen im Bereich des Mansfeld-Museums Hettstedt in Betracht:

1. Ressource - Nutzung der untertage im Schlüssel-Stollen fließenden Wasser (ca. 11 –12°)

Wie in Tabelle 3 bereits angeführt, liegt der für den Standort Mansfeld-Museum Hettstedt geothermisch relevante Schlüssel-Stollen in einer Teufe von ca. 93m (LL 24 S). Der Stollen verfügt im Standortbereich Mansfeld-Museum Hettstedt mit den LL 24 S und 26 S (siehe Abbildungen 2 und 3) noch über **zwei offene Tageszugänge**.

Der offene Tagesschacht des LL 24 S, der im Jahr 1852 abgeteuft wurde, hat ein Querschnitt von 1,9 m mal 3,8 m. Das LL ist heute ein Schauobjekt des Mansfeld-

Museums. Der Stollen hat einen Querschnitt von 2,6 m mal 1,3 m bzw. 2,9 m mal 1,6 m.

Das LL 26 des Schlüssel-Stollens liegt 1,8 km südlich vom LL 24 S (Standort Mansfeld-Museum). Der Tagesschacht des LL 26 S wurde in den Jahren 1869 bis 1872 mit einem Durchmesser von 3,8 m niedergebracht. Die Endteufe des 97,7 m tiefen Schachtes liegt 15 m unter dem Niveau des Schlüssel-Stollens. Als Zugangsschacht zum Schlüssel-Stollen, der u.a. über dieses LL unterhalten wird, besitzt er eine maschinelle Schachtfahrung. Bis in das Jahr 1992 diente das LL 26 S als Förderschacht von Trink- und Brauchwasser, welches vorwiegend aus dem Zabenstedter Stollen gewonnen wurde.

Tabelle 4: Bewertungsübersicht Nutzung Ressource Schlüssel-Stollenwasser - Untertage

Defizite / Risiken	Vorteile
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und – physik, Korrosionsverhalten) des Wassers des Schlüssel-Stollens im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	Wasserführung ca. 6-8 m ³ /min; Wassertemperatur ca. 11 bis 12°C - Weitere Parameter siehe Anlage -
Eigentums- und Nutzungsverhältnisse sowie die berg- und umweltrechtliche Situation unklar	Relativ gute Zugänglichkeit der Ressource gegeben
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten während der ganzen Betriebszeit	Nutzung über offene Tagesschächte gegeben
	Geringe Entfernung zwischen Förderstelle (LL 24 S) und dem Nutzer (Mansfeld-Museum)
Bewertung der Nutzungseignung liegt nicht vor	

2. Ressource - Nutzung des Wassers in dem gefluteten Grubenfeld

Auf Grund der bereits beschriebenen komplizierten geologischen Verhältnisse liegt der mögliche Aufschlusspunkt des Flutungs-/Anstauwassers (Bereich 1. Sohle) ca. 500 m südlich des Mansfeld-Museums.

Der Aufschluss sowie die geothermische Nutzung des Flutungswassers ist nur durch Bohrungen möglich. Die Tiefe der Bohrungen beträgt ca. 130 m.

Tabelle 5: Bewertungsmatrix Nutzung Ressource Flutungswasser

Defizite / Risiken	Vorteile
Aufschluss und Nutzung des Anstau-/Flutungswasser mittels Bohrungen von ca. 130 m Tiefe	Vermutete Wassertemperatur ca. 11 bis 12°C - Weitere Parameter siehe Anlage 1 -
Kosten der Bohrungen	
Risiken der Bohrungen (z. B. Zielgenauigkeit auf Grund nicht belastbarer Dokumentationsunterlagen, bohrtechnische Probleme im Karstgebirge) nicht abschätzbar	Vergleich mit Überläufen des Flutungs-/Anstauwassers in den Schlüssel-Stollen aus benachbarten Grubenbereichen möglich; - Parameter siehe Anlage -
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und – physik, Korrosionsverhalten) des Flutungswasser im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden bzw. nur mit erhöhtem Aufwand durchführbar	
Komplexe Auswirkungen auf das Flutungsregime Mansfelder Mulde nicht geklärt	
Die Eigentums- und Nutzungsverhältnisse sowie die berg-und umweltrechtliche Situation ist unklar	
Entfernung von ca. 500 m zwischen Förderstelle (Bohrungen Flutungswasser) und dem Nutzer (Mansfeld-Museum)	
Bewertung der Nutzungseignung liegt nicht vor	

Anlage – Analyse von Grubenwasser

Tag der Probenahme <i>Parameter</i>	<i>Einheit</i>	Überlauf Flutungswasser Freisleben-Schacht		Schlüssel-Stollen LL 26 S	
		16.01.1996 <i>Meßwert</i>	26.03.1996 <i>Meßwert</i>	15.01.1996 <i>Meßwert</i>	26.03.1996 <i>Meßwert</i>
Wassertemperatur	°C	11,6	11,8	11,8	9,2
Lufttemperatur	°C	9,7	12,2	9,3	9,5
Leitfähigkeit	mS/m	2760	3050	1640	1690
pH		7,2	7,2	7,8	7,7
Sauerstoff/sofort	mg/l	2,8	1,4	9,8	8,6
Sauerstoffsättigungsindex	%	25,8	13	90,8	74,8
Säurekapazität (4.3)	mmol/l	5,00	5,2	4,60	5,1
Basenkapazität (8.2)	mmol/l	1,38	1,47	0,57	0,77
Abdampfdruckstand	mg/l	19424	23880	10200	11042
Chlorid	mg/l	10800	10983	4520	4829
Sulfat	mg/l	2030	2154	1580	1591
Nitrit	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nitrat	mg/l	17	15,6	32,1	21,7
Ammonium	mg/l	0,69	0,65	0,14	0,1
Ges. anorg. Stickstoff	mg/l	4,4	4,06	7,39	5,01
Gesamtstickstoff	mg/l	4,4	n.b.	7,4	n.b.
Gesamthärte	°dH	170,1	170,4	125,1	124,2
Karbonathärte	°dH	14	14,6	12,9	14,3
Hydrogenkarbonat	mg/l	305,1	318,2	281,1	311,6
Calcium	mg/l	929	928	701	682
Magnesium	mg/l	174	176	117	125
Ortho-Phosphat	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Ortho-Phosphat-Phosphor	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Phosphor-gesamt	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Gelöster org. Kohlenstoff	mg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Adsorbierbares org. Halogen	µg/l	91	65	95	20
Permanganatindex	mg/l	29	35	12	19
Eisen-gesamt	mg/l	0,02	0,01	0,03	0,015
Arsen	µg/l	1	<1,0	10,8	8,1
Bor	mg/l	0,348	0,322	0,338	0,292
Blei	µg/l	234	196	114	131
Cadmium	µg/l	32,3	27	10,2	1,6
Chrom	µg/l	<2,0	2,8	<2,0	3,3
Kupfer	µg/l	184	177	103	138
Mangan	mg/l	0,564	0,529	0,231	0,327
Nickel	µg/l	53,4	44,8	29,5	60,1
Zink	µg/l	21600	22100	10200	13500
Quecksilber	µg/l	0,28	<0,20	<0,20	<0,20
Natrium	mg/l	6340	6520	2710	2830
Kalium	mg/l	61,5	58,6	46,7	33,8

Title:

Anlage 3: Vorstudie Standort Wiederstedt

No: 4.2.6



Name: Bildungswerk der Unternehmerverbände
Sachsen-Anhalt e.V.
Address: Lorenzweg 56, 39128 Magdeburg
Phone: +49 391 598 17 20
e-mail: info@bdu-international.de
web site: www.bdu-international.de

date and place: 31. Dezember 2010, Lutherstadt Eisleben

Projektmanager
Dr. sc. oec. Lutz Koch



Vorstudie zu Ressourcen Geothermie – Projektstandort Wiederstedt –

1. Allgemeines

Unter der Bezeichnung „**Novalisstätte Wiederstedt**“ werden folgende Anwendungsobjekte betrachtet:

Novalis-Schloss Oberwiederstedt – Eigentümer und Nutzer der Liegenschaft - ?

Klosterkirche Oberwiederstedt – Eigentümer und Nutzer der Liegenschaft - ?

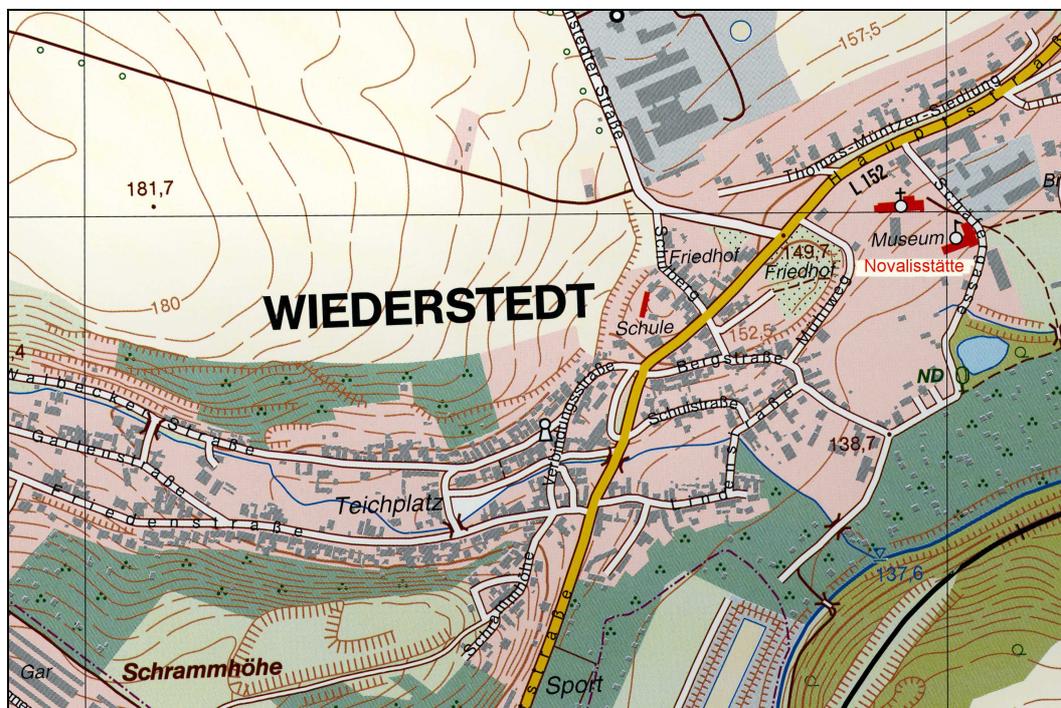


Abb. 1: Lageplan des Anwendungsobjektes Novalisstätte Wiederstedt

2. Geologische Situation

Der Standort liegt am Nordrand der Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke. Der ca. 6,4 km lange Stollen wurde vom Mundloch in nordwestlicher Richtung bis in die Nähe der Ortschaft Quenstedt aufgeföhren. Durch den Stollen wurde ein Lagerstättenareal aufgeschlossen, welches im Norden durch die Nordharzrandstörungszone (Sprunghöhe ca. 1000 m) begrenzt wird.

Der Wiederstedter Stollen zählt zu den ältesten Stollen im Mansfelder Revier.

3. Montangeologische Situation

Einen Überblick über die montangeologische Situation im Bereich des Anwendungsobjektes Novalisstätte Wiederstedt gibt die Abbildung 2.

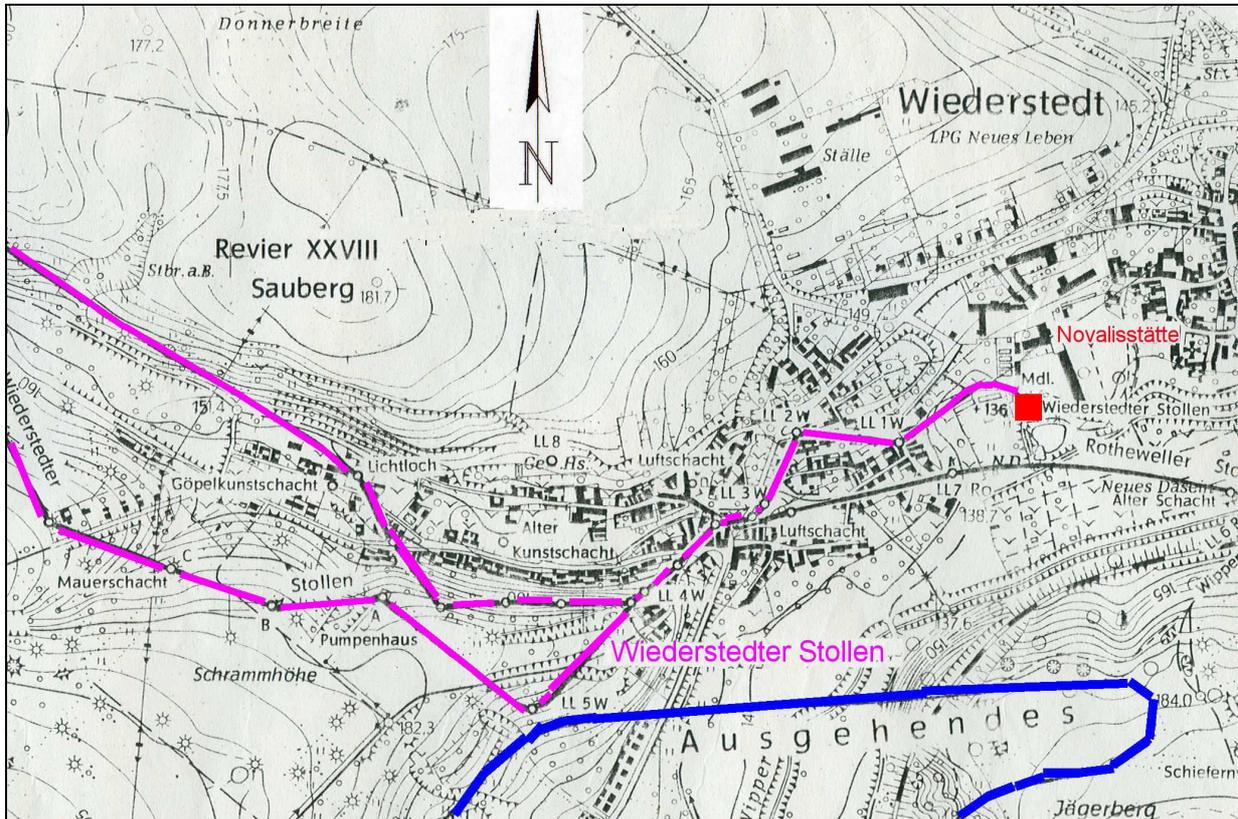


Abb. 2: Bergbausituation und Lageplan der Anwendungsobjekte in Wiederstedt

Wie bereits erwähnt, zählt der Wiederstedter Stollen zu den ältesten Stollen im Mansfelder Revier. Dementsprechend lückenhaft ist auch seine Dokumentation. In unmittelbarer Nähe zum Schloss Oberwiederstedt sowie der Klosterkirche befindet sich das Mundloch des Wiederstedter Stollens.

Das Mundloch ist überbaut und befindet sich im Bereich einer ehemaligen Wassergewinnungsanlage. Aus einem historischen Bergbauriss (Angefertigt in der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts) können Details zu dem Verlauf des Wiederstedter Stollens entnommen werden. Bemerkenswert sind die in diesem historischen Dokument eingetragenen Wassermühlen, die die gut temperierten und kontinuierlich fließenden Wässer des Wiederstedter Stollens nutzten.

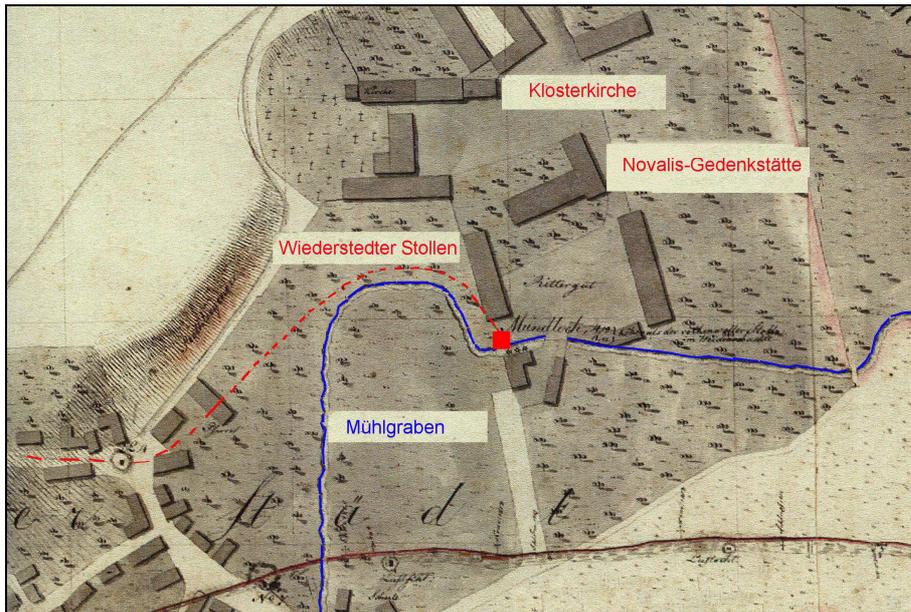


Abb. 3: Detailkarte der Bergbausituation im Bereich der Anwendungsobjekte in Wiederstedt

4. Geothermische Ressourcen im Bereich Wiederstedt

Neben dem Potential Erdwärme (Wärme in Gesteinen) werden ausgehend von dem derzeitigen Kenntnisstand folgende geothermische Ressourcen im Bereich Wiederstedt betrachtet:

1. Ressource - Nutzung der untertage in den Stollen fließenden Wasser (ca. 10 –12)

Es wird vorgeschlagen, den in relativ geringer Tiefe (ca. < 5 m) im Schlossgarten Oberwiederstedt verlaufenden Wiederstedter Stollen mittels eines neu zu schaffenden Tageszuganges aufzuschließen. Dieser Tageszugang zum Stollen, dessen Ausführung in unterschiedlichen Formen (z. B. Schacht, Rampe, Kellergewölbe) möglich ist, könnte auch touristisch genutzt werden.

Tabelle 1: Bewertungsübersicht Nutzung Ressource Stollenwasser Untertage

Defizite / Risiken	Vorteile
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und – physik, Korrosionsverhalten) des Wassers des Wiederstedter Stollens im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	- Parameter siehe Anlage -
Kosten für Herstellung Tageszugang sowie für den lfd. Betrieb	Relativ gute Zugänglichkeit des Stollens durch neu zu schaffenden Tageszugang incl. touristischer Nutzung möglich
Eigentums- und Nutzungsverhältnisse sowie die berg-und umweltrechtliche Situation unklar	
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten	Geringe Entfernung zwischen der Förderstelle und den Anwendungsobjekten
Bewertung der Nutzungseignung liegt nicht vor	

2. Ressource - Nutzung des ausfließenden Stollenwassers (ca. 11 –12°)

Das Mundloch ist überbaut und befindet sich im Bereich einer ehemaligen Wassergewinnungsanlage. Der über weite Strecken in Wiederstedt verrohrte Mühlgraben fließt in diesem Bereich wieder frei ab.

Tabelle 2: Bewertungsmatrix Nutzung Ressource Stollenwasser nach Übertage ausfließend

Defizite / Risiken	Vorteile
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und – physik, Korrosionsverhalten) des Wassers des Wiederstedter Stollens im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	- Parameter siehe Anlage -
Kosten für Schaffung sowie für den lfd. Betrieb	Relativ gute Zugänglichkeit des Stollens
Eigentums- und Nutzungsverhältnisse sowie die berg-und umweltrechtliche Situation unklar	
Anfallende Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten	Geringe Entfernung zwischen der Förderstelle und den Anwendungsobjekten
Bewertung der Nutzungseignung liegt nicht vor	

Anlage – Analyse von Grubenwasser

Mundloch Wiederstedter Stollen Beprobung 1991

Färbung (qualitativ)		farblos
Trübung (qualitativ)		klar
Geruch (qualitativ)		ohne
pH-Wert		7.3
Leitfähigkeit	$\mu\text{S/cm}$	1514
Redoxpotential	mV	377
Bor (B)	mg/l	0.07
Calcium (Ca^{2+})	mg/l	272
Cadmium (Cd)	mg/l	0.006
Kupfer (Cu)	mg/l	0.099
Eisen.ges. (Fe)	mg/l	< 0.02
Quecksilber (Hg)	mg/l	< 0.0005
Magnesium (Mg^{2+})	mg/l	65
Mangan.ges. (Mn)	mg/l	< 0.02
Blei (Pb)	mg/l	0.013
Zink (Zn)	mg/l	2.270
Ammonium (NH_4^+)	mg/l	< 0.1
Chlorid (Cl^-)	mg/l	122
Sulfat (SO_4^{2-})	mg/l	940
Nitrat (NO_3^-)	mg/l	28

Title: Anlage 4: Vorstudie Standort Wettelrode

No: 4.2.6



Name: Bildungswerk der Unternehmerverbände
Sachsen-Anhalt e.V.
Address: Lorenzweg 56, 39128 Magdeburg
Phone: +49 391 598 17 20
e-mail: info@bdu-international.de
web site: www.bdu-international.de

date and place: 31. Dezember 2010, Lutherstadt Eisleben

Projektmanager
Dr. sc. oec. Lutz Koch



Vorstudie zu Ressourcen Geothermie – Projektstandort Wettelrode –

1. Allgemeines

Der Projektstandort Röhrigschacht befindet sich in Wettelrode, einem Ortsteil der Stadt Sangerhausen. Rechtsträger des Röhrigschachtes ist die GVV mbH Sondershausen. Genutzt wird der Röhrigschacht durch das Bergbaumuseum Röhrigschacht der Rosenstadt Sangerhausen GmbH. Als Bergbauobjekt unterliegt der Röhrigschacht der Bergaufsicht durch das Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt in Halle.

Benannt wurde der Röhrigschacht nach dem Absolventen der Bergschule Eisleben und späterem Berggeschworenen auf der Kupferhütte Sangerhausen Gottlieb Röhrig aus Wettelrode (1808 bis 1875).

Heute ist auf dem Gelände des Röhrigschachtes in den ursprünglichen Betriebsgebäuden und auf rd. 2 ha Freifläche das Bergbaumuseum für den Kupferschieferbergbau untergebracht. Der übertägige Teil besteht seit 1987 und zeigt neben Exponaten zur Geologie und Geschichte des Bergbaus vor allem Maschinen und technische Anlagen des Kupferschieferbergbaus. Das Museum wurde im Jahre 1991 durch einen untertägigen Teil in der 1. Sohle ergänzt. Im Bereich eines alten Abbaufeldes (Abbau von 1879-1885) werden die bergmännischen Tätigkeiten an Hand von Originalgeräten und Maschinen anschaulich vorgeführt.

Der untertägige Museumsbereich wird per Seilfahrt in den 282 m tiefen Schacht und einer rd. 1.000 m langen Fahrt mit der Grubenbahn auf der 1. Sohle erreicht.



Abb. 1: Fahrt mit der Grubenbahn

2. Geologische Situation

Der Röhrigschacht liegt in unmittelbarer Nähe des ausgehenden Kupferschieferflözes. Die Lage ist auf der Karte in der Abbildung 2 ersichtlich.

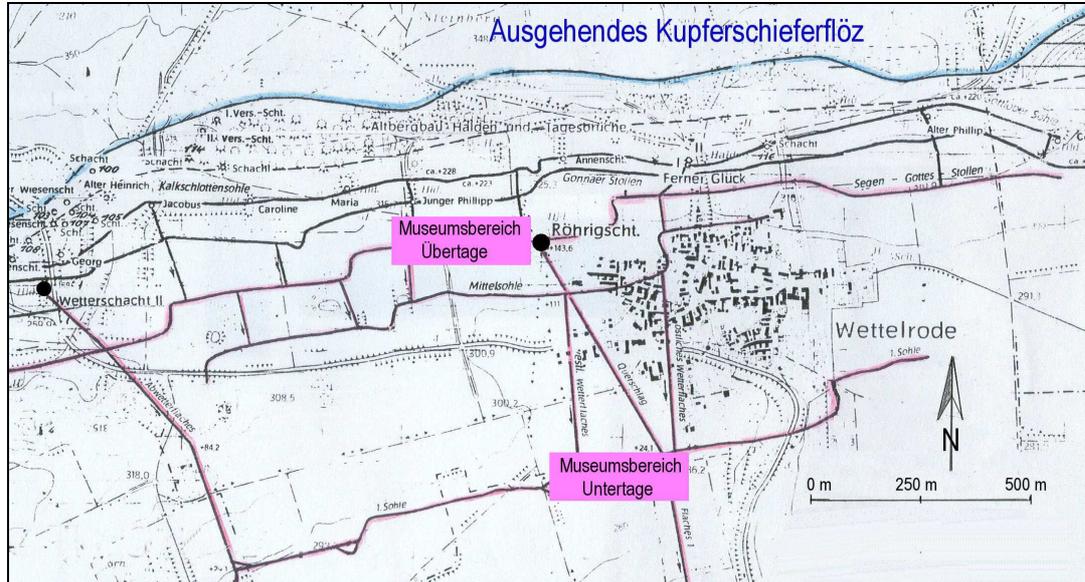


Abb. 2: Lageplan des Projektstandortes Röhrigschacht Wettelrode

Beim Abteufen des Röhrigschachtes wurde folgendes geologisches Schichtenprofil angetroffen:

- bis 4,0 m Teufe Pleistozän
- bis 88,5 m Teufe Unterer Buntsandstein

Im Rahmen der Verwahrungsarbeiten des Sangerhäuser Reviers wurden die beiden untertägigen Verbindungen des Röhrigschachtes zum Thomas Münzer-Schacht in Sangerhausen durch Dammbauwerke verschlossen. Das tiefer liegende Grubenfeld wurde im Jahre 1992 geflutet.

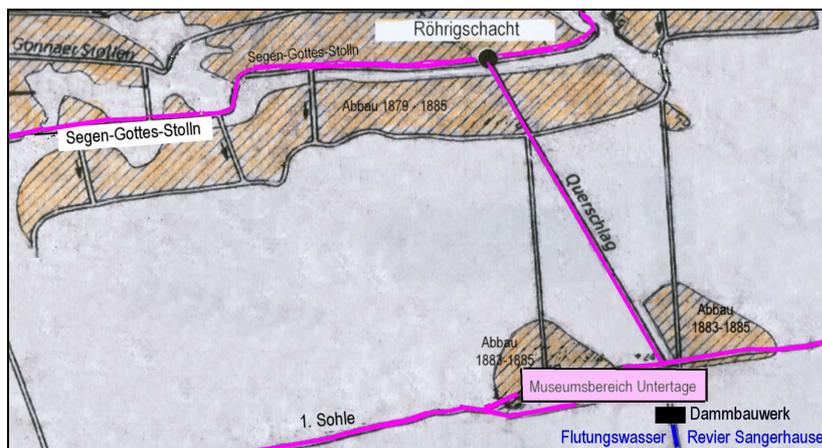


Abb. 3: Untertagesituation im Bereich des Röhrigschachtes Wettelrode

In der nachfolgenden Tabelle sind wichtige Niveauangaben von Grubenbauen im Bereich des Röhrigschachtes zusammengestellt:

Tabelle 1: Grubenbaue im Bereich des Röhrigschachtes Wettelrode

Bezeichnung	Niveau (+ m NN)	Tiefe in Meter	Bemerkung
Füllort Seegen-Gottes-Stollen	ca. +143,6 m NN	ca. 163 m unter Geländeoberkante	Gehobene Wässer aus der 1. Sohle laufen frei im Seegen-Gottes-Stollen ab
Füllort 1. Sohle	ca. +24,4 m NN	ca. 282 m unter Geländeoberkante	Standort Pumpen, heben Wässer ca. 119,2 m bis in den Seegen-Gottes-Stollen

4. Geothermische Ressource im Bereich des Röhrigschachtes Wettelrode

Ausgehend von dem derzeitigen Kenntnisstand kommt die Nutzung folgender montanhydrothermischer Ressource im Bereich des Röhrigschachtes Wettelrode in Betracht:

Die 1. Sohle wird durch das Bergbaumuseum genutzt. Die im Bereich der 1. Sohle anfallenden Wässer (ca. 0,6 bis 1,0 m³/min) werden gefasst und mittels Pumpen von der 1. Sohle auf den Seegen-Gottes-Stollen gehoben. Von dort fließen sie mit den anderen Wässern des Seegen-Gottes-Stollens (ca. 0,2 m³/min) zum Mundloch bei Sangerhausen ab. Die Gesamtwassermenge des Seegen-Gottes-Stollens beträgt am Röhrigschacht ausgehend von den Ergebnissen früherer Untersuchungen (Stand 1998) ca. 0,8-1,2 m³/min bei einer Wassertemperatur zwischen ca. 10°- 12°C.

Das Wasser im Seegen-Gottes-Stollen stammt aus dem Karstgebirge. Während das Wasser im Seegen-Gottes-Stollen (ca. 0,2 m³/min) u.a. folgende Qualitätsparameter aufweist:

- Härte bis 70 °dH,
- pH-Wert 7,
- Cl-Gehalt <100 mg/l,
- Abdampfdruckstand <2 g/l,

besitzt das von der 1. Sohle in den Seegen-Gottes-Stollen gehobene Wasser (ca. 0,6 – 1,0 m³/min) erhöhte Chloridgehalte (Dichte bis 1,01 g/cm³) sowie einen Gesamtsalzgehalt bis ca. 15 g/l.

In der Vergangenheit wurden die Stollenwässer zeitweise für die Trinkwasserversorgung der Gemeinde Wettelrode genutzt.

Tab. 2: Bewertungsübersicht Nutzung Wasser Seegen-Gottes-Stollen (Bereich Röhrigschacht)

Defizite / Risiken	Vorteile
Erfassung und Bewertung (z. B. Wasserführung, Hydrochemie und – physik, Temperatur, Korrosionsverhalten) des Wassers des Seegen-Gottes-Stolln im Sinne der Aufgabenstellung nicht vorhanden	Nutzung im Museumsbereich, d.h. in unmittelbarer Nähe der Förderstelle
Eigentums- und Nutzungsverhältnisse sowie die berg- und umweltrechtliche Situation nicht geklärt	Bau von neuen Museumsgebäuden geplant
Höhe der anfallenden Kosten für bergmännische Unterhaltungs- und Kontrollarbeiten während der ganzen Betriebszeit unklar	Gute Zugänglichkeit der Ressource durch den kontinuierlichen Museumsbetrieb gegeben
Relativ geringe Wasserführung im Seegen-Gottes-Stolln (0,8-1,2 m ³ /min)	Nutzung der Ressource über einen zur Zeit betriebenen Schacht möglich
Klärung der langfristigen und stabilen Versorgungssicherheit (z. B. bei Einstellung der Wasserhaltung) erforderlich	Große öffentliche Wirksamkeit der Nutzung und Anwendung durch Museum gegeben
Wärmegegewinnungsanlage muss sich den bestehenden bergbaulichen Verhältnissen (z. B. Größe und Geometrie des Stollns und der Schachtröhre) anpassen	
Bewertung der Nutzungseignung liegt nicht vor	

Title:

Anlage 5: Zusammenstellung kommunaler Verantwortlichkeiten, Bauleitplanung und Flächennutzungspläne

No: 4.2.6



Name: Bildungswerk der Unternehmerverbände
Sachsen-Anhalt e.V.
Address: Lorenzweg 56, 39128 Magdeburg
Phone: +49 391 598 17 20
e-mail: info@bdu-international.de
web site: www.bdu-international.de

date and place: 31. Dezember 2010, Lutherstadt Eisleben

Projektmanager
Dr. sc. oec. Lutz Koch



Übersicht erforderlicher Verwaltungskontakte/-fragen

(Zusammengestellt im Ergebnis der Beratung am 20.10.2010 mit Herrn Palfi /
KV MSH, ergänzt am 01.11.10)

Standort	Kreisverwaltung (KV)		Nutzungsplanung/-ansätze	FNP	Bauleitplanung
	Naturschutz-Behörde ¹⁾	Wasser-Behörde ²⁾			
Flußspatgrube Rottleberode	Biosphären-reservat	Angaben Abstoß Grubenwasser in die Vorflut	Eigentümer BST KV Ortschaft (Gemarkung) Ufrungen	EG Südharz FNP Ufrungen (genehmigt: 17.03.06 Fläche für Landwirtschaft Geschütztes Biotop , Fläche für Abgrabungen	EG Südharz Ohne B-Pl.
Mundloch S.-Gottes-Stollen in Sangerhausen	1)	2)	Nutzer Forellenzucht KV Ortschaft SGH	EG Stadt SGH FNP Sangerhausen (genehmigt : 18.12.08 Gewerbegrundst. Fläche für LW, Baudenkmal	EG Stadt SGH Ohne B-Pl.
Gonnaer Stollen in Gonna	1)	Angaben Abstoß Grubenwasser in die Vorflut, TW-Reserve?	KV EG Ortschaft Gonna	EG Stadt SGH FNP Gonna/Sgh (genehmigt: 18.12.08 Grünfläche Archäolog. Kulturdenkmal	EG Stadt SGH Ohne B-Pl.
Röhrig-Schacht	1)	2)	Liegt vor – Bergbaumuseum	EG Stadt SGH FNP Wettelr./Sgh (genehmigt: 18.12.08 Sondergebiet Schaubergwerk Denkmal-komplex	EG Stadt SGH Ohne B-Pl.
Barbara-Schacht bei Pölsfeld	Biosphären-reservat	TW-Reserve?	KV EG Ortschaft Pölsfeld	EG Stadt Allstedt Ohne FNP Archäolog. Kulturdenkmal.	EG Stadt Allstedt Außenbereich
Mundloch Schlüssel-Stollen bei Friedeburg	1)	2)	KV EG Ortschaft Friedeburg	EG Stadt Gerbstedt Entwurf 02/98 Ausweisung: Fläche	EG Stadt Gerbstedt

			Gemarkung Friedeburg	für Landwirtschaft; Denkmalschutz	
Freiesleben-Schacht bei Großörner	1)	2)	KV EG Ortschaft Großörner Gemarkungen Großörner & Mansfeld	EG Stadt Mansfeld Großörner: Entwurf 03/01 Ausweisung: Altlasten/Altlastenverdachtsfläche; Fläche f. Aufschüttungen (Halde) Mansfeld: rechtskräftiger FNP Ausweisung w.o.	EG Stadt Mansfeld
LL 26 Schlüssel-Stollen bei Großörner	1)	2)	KV EG Ortschaft Großörner Gemarkung Großörner	EG Stadt Mansfeld Entwurf 03/01 Ausweisung: Altlasten/Altlastenverdachtsfläche; Haldenfläche-als GI überplant	EG Stadt Mansfeld
Mönch-Stollen und Metaschacht in Sittichenbach	1)	Angaben Abstoß Grubenwasser in Vorflut, TW-Reserve?	KV EG Stadt Eisleben Ortschaft Osterhausen Ortsteil Sittichenbach Gemarkung Osterhausen	EG Stadt Eisleben Entwurf 11/01 Ausweisung: jeweils als stehendes Gewässer; Umgebungsbebauung: gemischte Baufläche einschließlich dem Denkmalschutz unterliegende Gesamtanlage	EG Stadt Eisleben
Mundloch Froschmühlen-Stollen bei Eisleben-Helfta	1)	TW-Reserve?	KV EG Eisleben Stadt Eisleben Gemarkung Helfta	EG Stadt Eisleben Stadt Eisleben: Rechtskräftiger FNP Ausweisung: landwirtschaftliche Fläche; archäologisches Kulturdenkmal in unmittelbarer Nähe; weiterhin vorhandenes	EG Stadt Eisleben

				Schutzgebiet/-objekt im Sinne des Naturschutzes	
W-Schacht in Wimmelburg	1)	TW-Reserve?	KV VG Mitgliedsgemeinde Wimmelburg Gemarkung Wimmelburg	VG Mansfelder Grund-Helbra FNP-Entwurf vom 10/09 Ausweisung: Kleinsthalden-areal einschließlich Flächen für Abgrabungen oder für die Gewinnung von Bodenschätzen; weiterhin Einzelanlagen, die dem Denkmalschutz unterliegen; Umgebungsbebauung: vorhandenes Dorfgebiet	Mitgliedsgemeinde Wimmelburg
Mundloch Jacob-Adolph-Stollen in Hettstedt	1)	Angaben Abstoß Grubenwasser in Vorflut	KV VwG Stadt Hettstedt Gemarkung Hettstedt	VwG Hettstedt Rechtskräftiger FNP Ausweisung: konkret als Jacob-Adolph-Stollen (Beiplan 12); Umgebungsbebauung: vorhandene Wohnbaufläche	VwG Hettstedt
LL 20 Zabenstedter Stollen in Gerbstedt	1)	TW-Reserve?	KV EG Stadt Gerbstedt Gemarkung Gerbstedt	EG Stadt Gerbstedt Rechtskräftiger FNP Ausweisung: in unmittelbarer Nähe einer vorhandenen kulturellen Einrichtung; innerhalb von existierenden Wohnbauflächen	EG Stadt Gerbstedt
Mundloch Wiederstedter Stollen in Wiederstedt	1)	Angaben Abstoß Grubenwasser in Vorflut	KV EG Ortschaft Wiederstedt Gemarkung Wiederstedt	EG Stadt Arnstein Entwurf 01/97 Ausweisung: Näherungsbe-reich vom Schloss Oberwiederstedt;	EG Stadt Arnstein

				entspricht so auch der Entwurfsaus- weisung; unmittelbar angrenzende Dorfgebiete Hinweis: Lageplanaus-schnitt nicht vorhanden	
--	--	--	--	--	--

- 1) Zusätzlich noch zu berücksichtigen beim Naturschutz?
- 2) Zusätzlich noch zu berücksichtigen beim Wasserrecht? (TW-Gewinnung im LK aus Bergbauobjekten)

Title: Anlage 6: Investitionsbedarf zum Bau einer Anlage Geothermie in Abhängigkeit von relevanten Einflussfaktoren bei der Gewinnung von Energie aus Grubenwasser

No: 4.2.6



Name: Bildungswerk der Unternehmerverbände Sachsen-Anhalt e.V.
Address: Lorenzweg 56, 39128 Magdeburg
Phone: +49 391 598 17 20
e-mail: info@bdu-international.de
web site: www.bdu-international.de

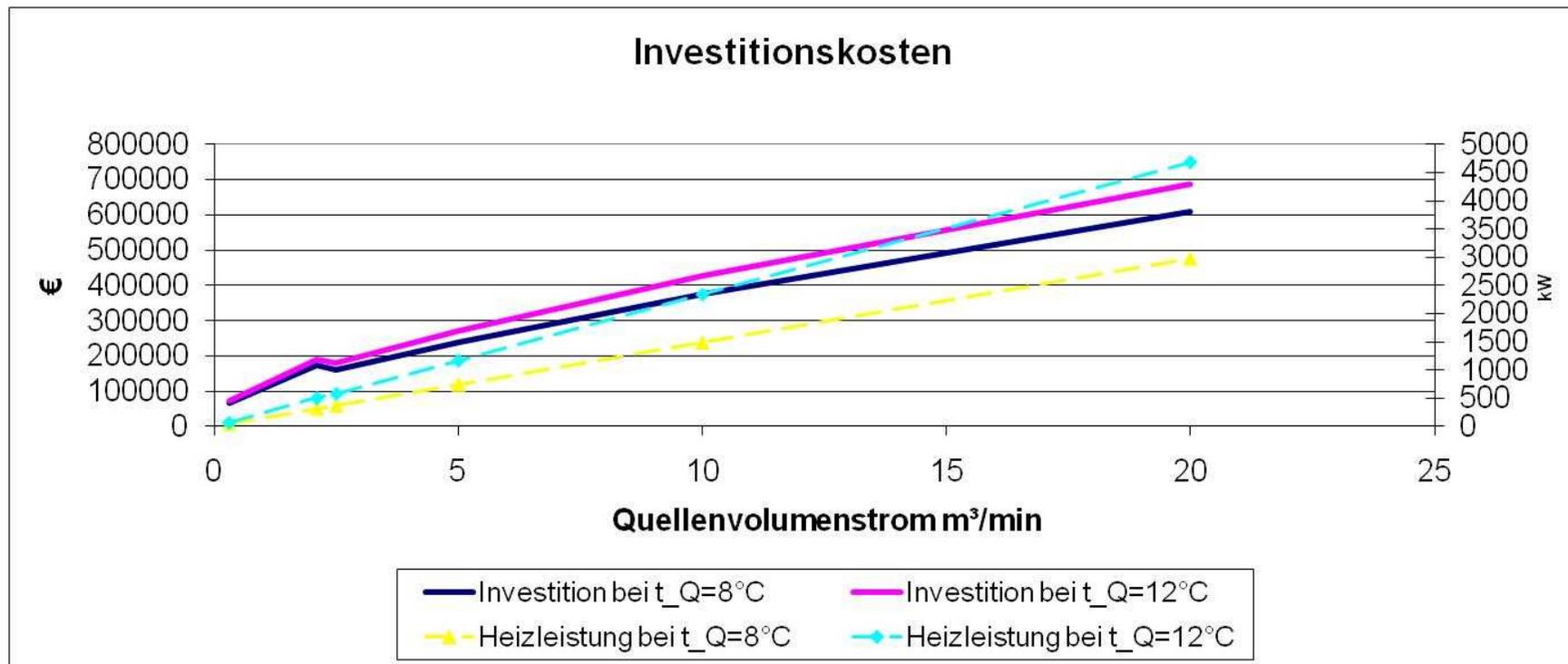
date and place: 31. Dezember 2010, Lutherstadt Eisleben

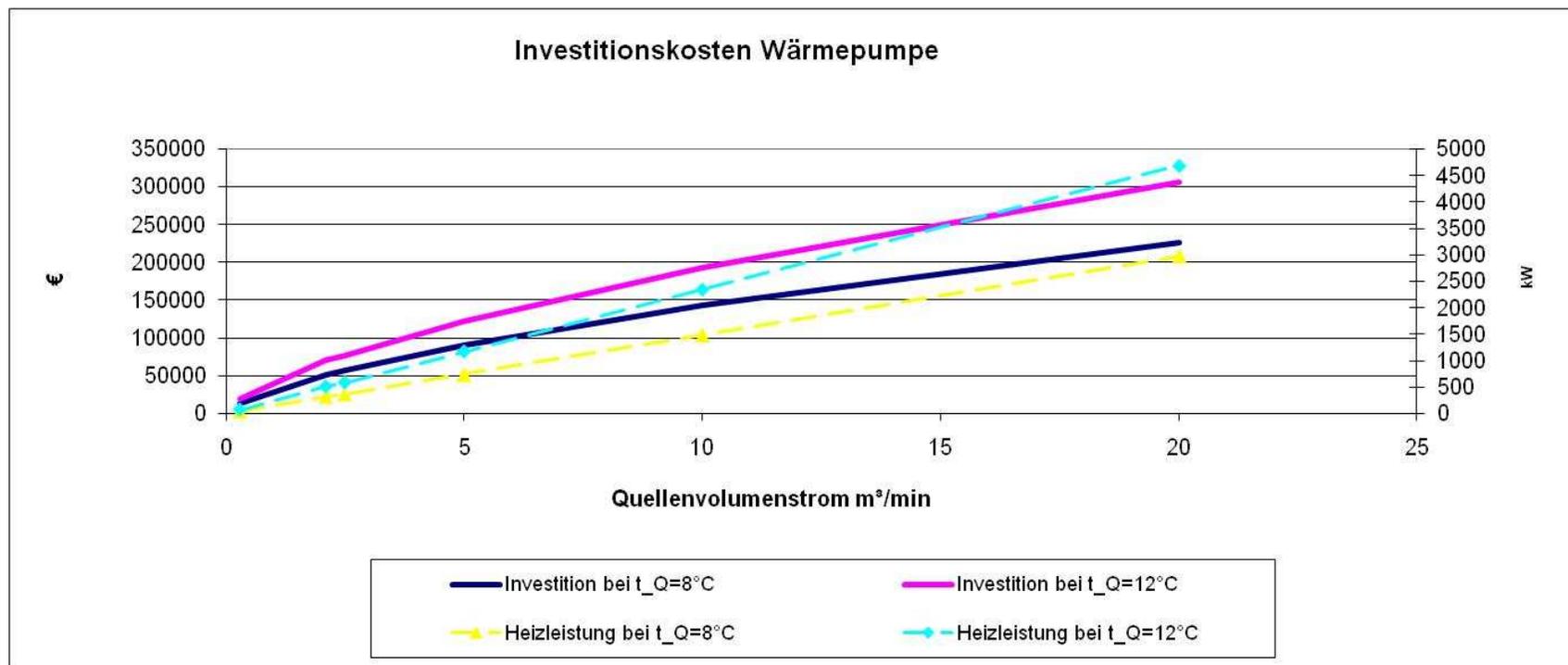
Projektmanager
Dr. sc. oec. Lutz Koch

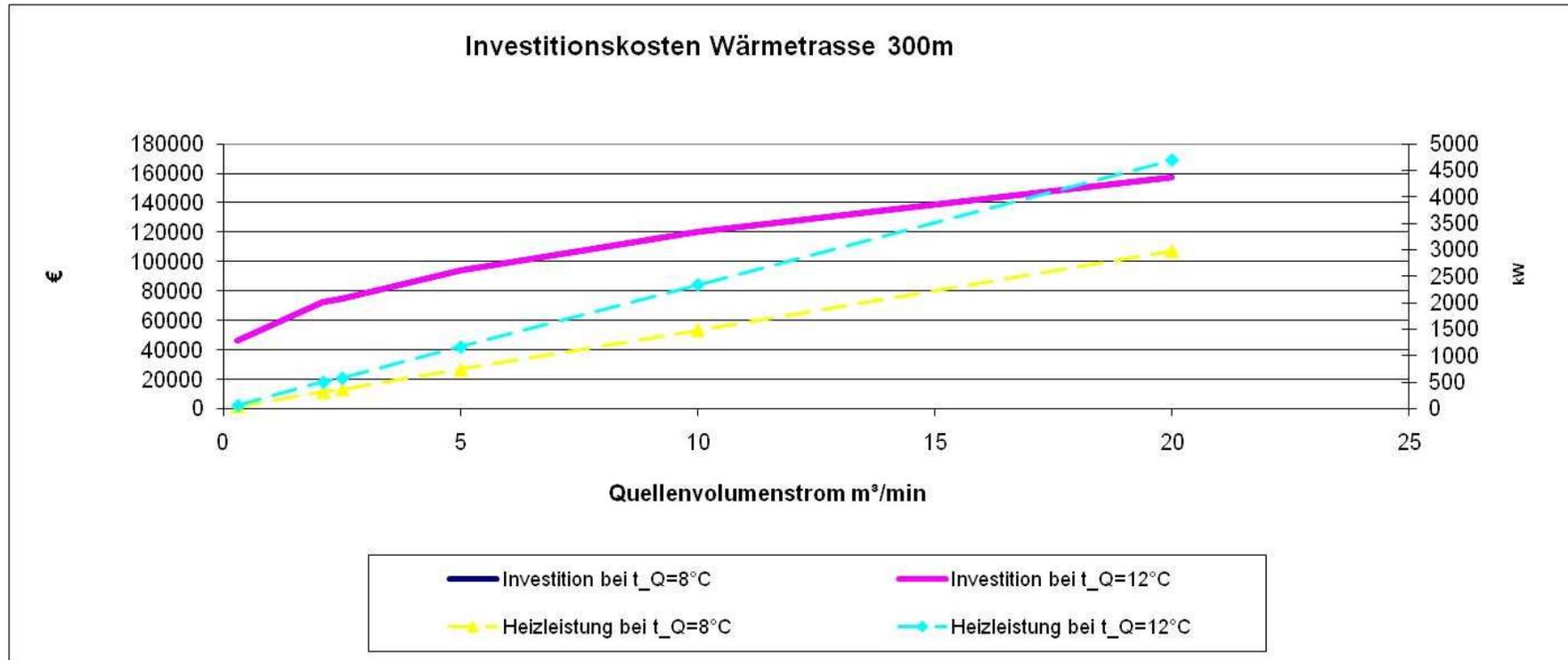


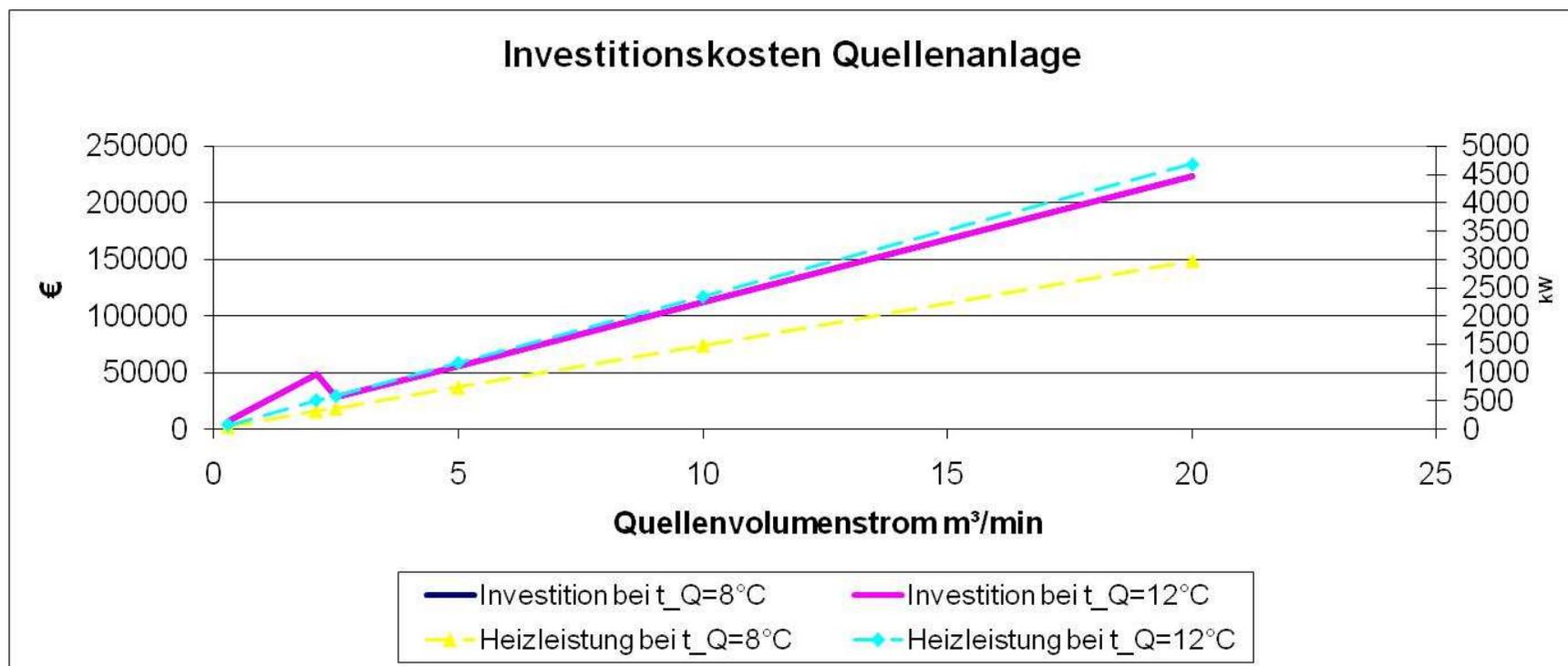
EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND

Temperatur Quelle	Quellen-V'	Quellenleistung	Heizleistung COP=4	Wärmequelle		Wärmepumpe		Wärmetrasse 300 m		Förderung		gesamt		
				Investition	Strombedarf	Investition	Strombedarf	Investition	Strombedarf	Strombedarf	Strombedarf	Investition	Strombedarf	
		kW	kW	MWh	MWh		MWh	0	MWh	0	MWh	MWh	0	MWh
8	0,3	35	46	173	231	7000	1	14190	58	45958	3	4	67148	62
8	2,1	242	323	1211	1615	49000	10	51758	404	72220	6	17	172978	420
8	2,5	279	371	1393	1857	28000	0	56798	464	75135	7	7	159933	471
8	5	557	743	2786	3714	56000	0	90056	929	93831	9	9	239887	937
8	10	1114	1486	5572	7429	112000	0	142791	1857	120270	12	12	375061	1869
8	20	2229	2972	11143	14858	224000	0	226404	3714	157662	15	15	608066	3730
12	0,3	55	73	273	364	7000	1	19203	91	45958	3	4	72161	95
12	2,1	382	509	1909	2545	49000	10	70043	636	72220	6	17	191263	653
12	2,5	439	586	2197	2929	28000	0	76895	732	75135	7	7	180031	739
12	5	879	1172	4393	5858	56000	0	121923	1464	93831	9	9	271754	1473
12	10	1757	2343	8787	11716	112000	0	193317	2929	120270	12	12	425587	2941
12	20	3515	4686	17574	23432	224000	0	306517	5858	157662	15	15	688179	5873









Title: Anlage 7: Darstellung des zusätzlichen Strombedarfs zum Betreiben einer Anlage zur Gewinnung von Wärmeenergie aus Grubenwasser

No: 4.2.6

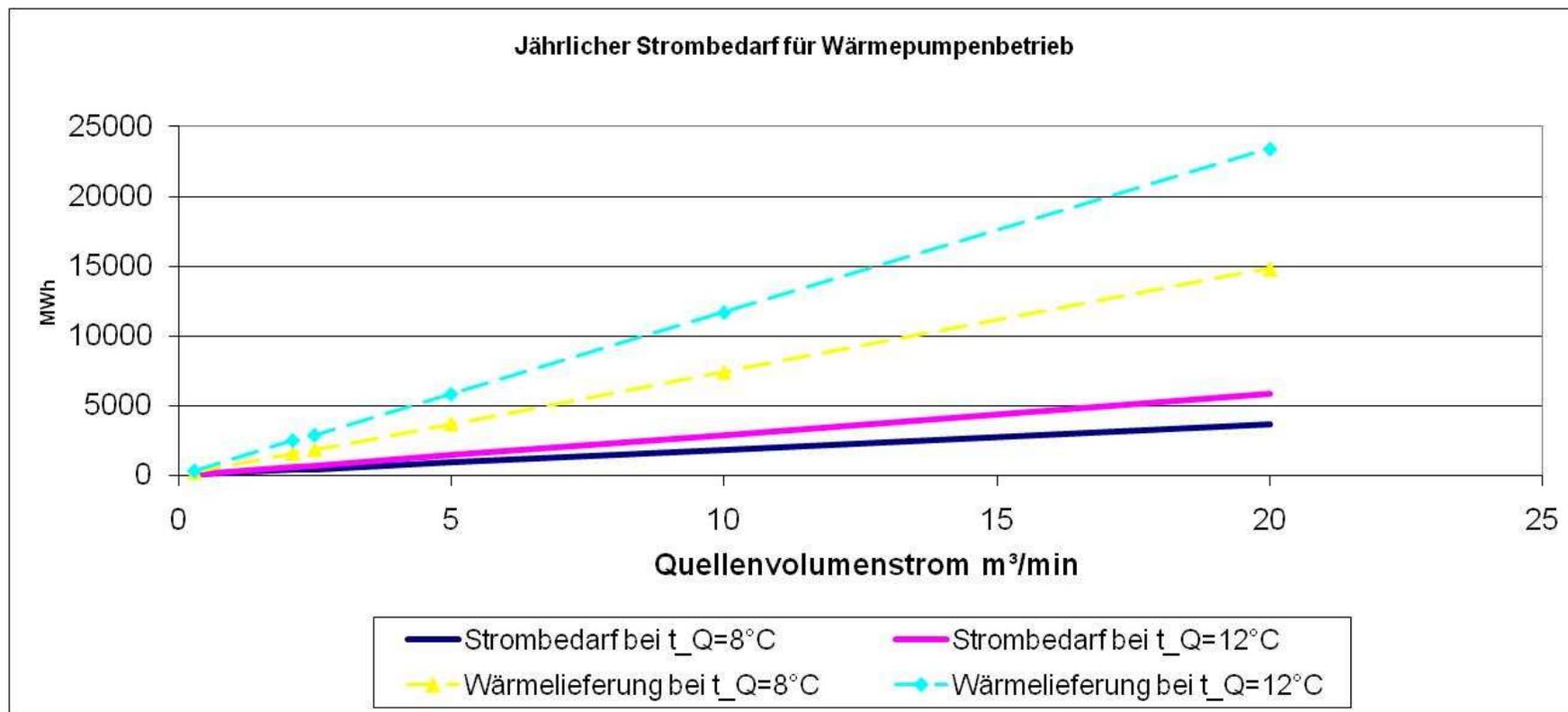


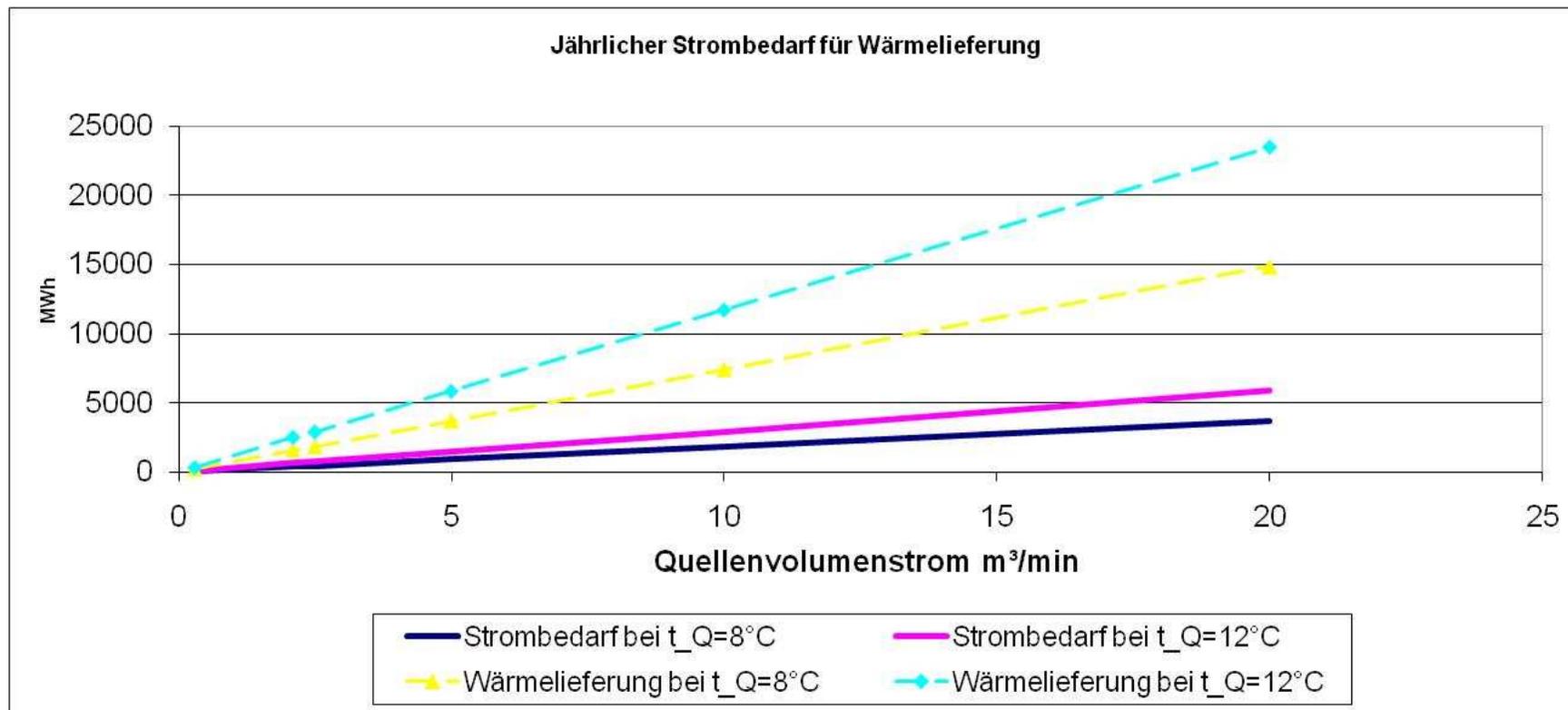
Name: Bildungswerk der Unternehmerverbände Sachsen-Anhalt e.V.
Address: Lorenzweg 56, 39128 Magdeburg
Phone: +49 391 598 17 20
e-mail: info@bdu-international.de
web site: www.bdu-international.de

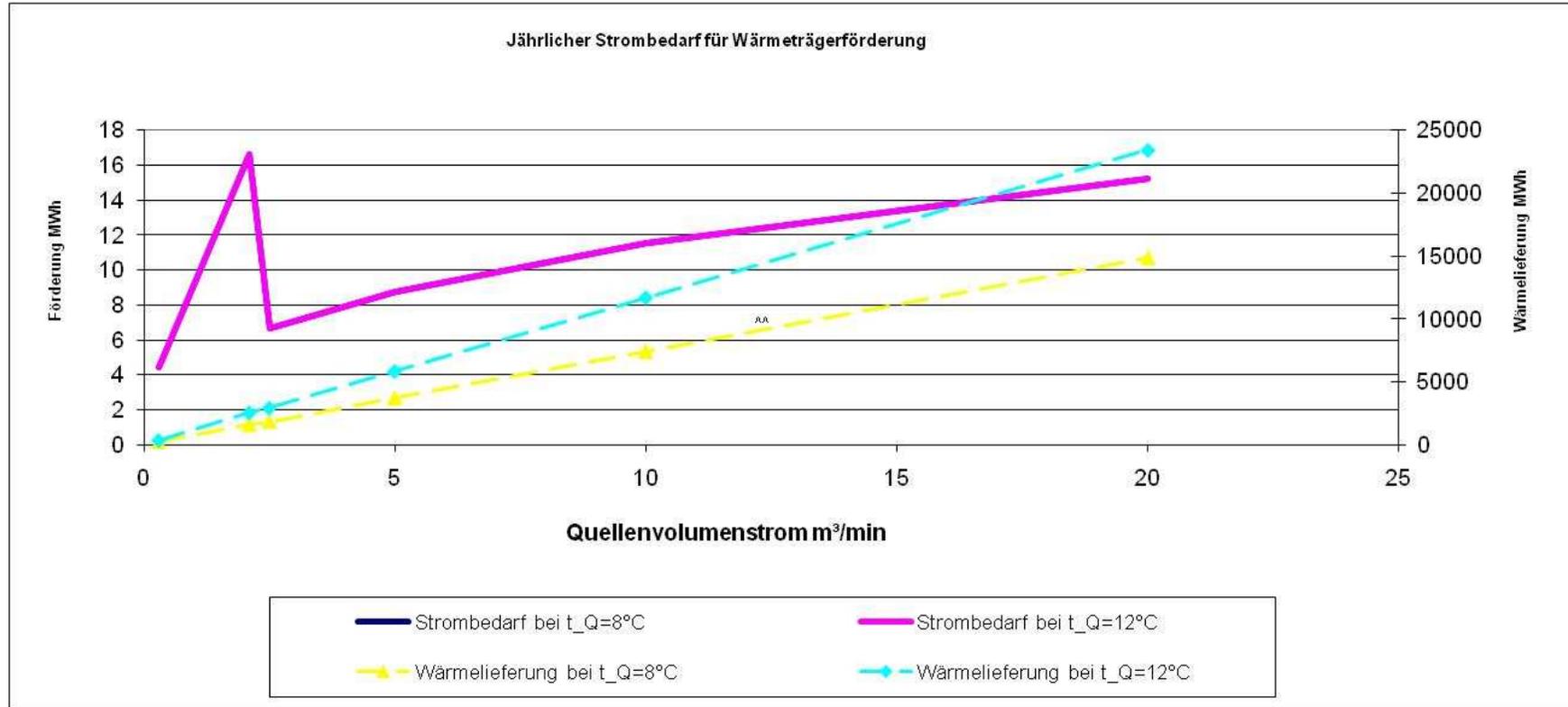
date and place: 31. Dezember 2010, Lutherstadt Eisleben

Projektmanager
Dr. sc. oec. Lutz Koch









Title: Anlage 8: Zuordnung von aktuellen
Naturschutzgebieten zu den
ausgewählten Geothermie-Standorten

No: 4.2.6



Name: Bildungswerk der Unternehmerverbände
Sachsen-Anhalt e.V.
Address: Lorenzweg 56, 39128 Magdeburg
Phone: +49 391 598 17 20
e-mail: info@bdu-international.de
web site: www.bdu-international.de

date and place: 31. Dezember 2010, Lutherstadt Eisleben

Projektmanager
Dr. sc. oec. Lutz Koch



1.) Folgende Schutzgebiete nach Naturschutzrecht befinden sich im Bereich der für die Wärmegewinnung betrachteten Montanstandorte:

Standort	Schutzgebiete
Flussspatgrube Rottleberode	<ul style="list-style-type: none"> • FFH-Gebiet Buchenwälder um Stolberg (0097LSA) • EU-SPA Buchenwälder um Stolberg (0030LSA) • Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz
Mundloch S.-Gottes-Stollen in Sangerhausen	<ul style="list-style-type: none"> • LSG Harz und südliches Harzvorland unmittelbar benachbart
Gonnaer Stollen in Gonna	<ul style="list-style-type: none"> • Lage im Landschaftsschutzgebiet Harz und südliches Harzvorland (?) bzw. LSG unmittelbar benachbart – konkrete Lage des Mundlochs fehlend
Röhrig-Schacht Wettelrode	<ul style="list-style-type: none"> • partiell LSG Harz und südliches Harzvorland • FFH-Gebiet Buntsandstein- und Gipskarstlandschaft bei Questenberg im Südharz (0101LSA) unmittelbar benachbart
Barbara-Schacht bei Pölsfeld	<ul style="list-style-type: none"> • NSG Gipskarstlandschaft Pölsfeld • FFH-Gebiet Gipskarstlandschaft Pölsfeld und Breiter Fleck im Südharz (0108LSA) • LSG Harz und südliches Harzvorland
Mundloch Schlüssel Stollen bei Friedeburg	<ul style="list-style-type: none"> • LSG Saale • FFH-Gebiet Saaledurchbruch bei Rothenburg (0114LSA) unmittelbar benachbart
Freiesleben-Schacht bei Großörner	-
LL 26 Schlüssel-Stollen bei Großörner	-
Mönch-Stollen und Metaschacht in Sittichenbach	<ul style="list-style-type: none"> • FFH-Gebiet Eislebener Stiftsholz (0111LSA) benachbart
Mundloch Froschmühlen-Stollen bei Eisleben-Helfta	-
W-Schacht in Wimmelburg	<ul style="list-style-type: none"> • FFH-Gebiet Kupferschieferhalden bei Wimmelburg (0109LSA) unmittelbar benachbart
Mundloch Jacob-Adolph-Stollen in Hettstedt	-
LL 20 Zabenstedter Stollen in	<ul style="list-style-type: none"> • LSG Kleinhaldenareal im nördlichen Mansfelder Land?

Title:

10. Quellenverzeichnis

No: 4.2.6



Name: Bildungswerk der Unternehmerverbände
Sachsen-Anhalt e.V.

Address: Lorenzweg 56, 39128 Magdeburg

Phone: +49 391 598 17 20

e-mail: info@bdu-international.de

web site: www.bdu-international.de

date and place: 30. Juni 2010, Lutherstadt Eisleben

Projektmanager
Dr. sc. oec. Lutz Koch



10. Quellen

Die nachfolgend aufgeführten Quellen stellen lediglich eine Auswahl aus der großen Anzahl der recherchierten und verwendeten Quellen dar. Genannt werden solche, die verwendet wurden oder hilfreich sind, den Inhalt dieser Studie zu ergänzen bzw. zu vertiefen.

Archivalien im Mansfeld-Museum Hettstedt, Stadtschloss Eisleben sowie im privaten Besitz

ARGE TÜV Bayern/LUB: Umweltsanierung Mansfelder Land, Abschlußbericht zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben "Umweltsanierung Mansfelder Land", Lutherstadt Eisleben 1991;

Autorenkollektiv: Mansfeld - Die Geschichte des Berg- und Hüttenwesens, Band 1 (hrsg. v. Verein Mansfelder Berg- und Hüttenleute e. V., Lutherstadt Eisleben/Deutsches Bergbau-Museum Bochum), Lutherstadt Eisleben/Bochum 1999;

Autorenkollektiv: Mansfeld - Die Geschichte des Berg- und Hüttenwesens, Band 3 – Die Sachzeugen (hrsg. v. Verein Mansfelder Berg- und Hüttenleute e. V., Lutherstadt Eisleben/Deutsches Bergbau-Museum Bochum), Lutherstadt Eisleben/Bochum 2008;

Bunn, E., Hartmann, O.: Kali- und Steinsalzaltbergbau im Bereich des Bergamtes Halle.-Exkursionsführer Veröfftl. GGW 205 (1999), S.99-104;

Eigendorf, E.: Braunkohlenbergbau im Mansfelder Gebiet, in: Zeitschrift für Heimatforschung 1999, Beiheft 6;

Franke, P.: Festschrift A. Riebeck'sche Montanwerke: Die Geschichte einer mitteldeutschen Bergwerksgesellschaft, München 1933;

Focke, C./Naundorf, F.: Der Mansfelder und Sangerhäuser Kupferbergbau – Stilllegung, Verwahrung und Folgeaufgaben, in: Exkursionsführer und Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften 235, 2008;

Jankowski, G.: Die Tertiärbecken des südöstlichen Harzvorlandes und ihre Beziehungen zur Subrosion, Berlin 1964;

Jankowski, G.: Zur Geschichte des Kalibergbaus im Mansfelder Land, Lutherstadt Eisleben 1987;

Jankowski, G.: Der Braunkohlennotbergbau in Bornstedt/Holdenstedt, Mansfelder Heimatblätter, Heft 9, Eisleben 1990;

Klaus, D.: Ergebnisse paragenetischer und tektonischer Untersuchungen der Gangsysteme des Unterharzes. Dissertation, Bergakademie Freiberg, 1978;

Knitzschke, G.: Produktionsbilanz für das Kupferschieferbergbaurevier Mansfeld/Sangerhausen 1200–1990, in: Protokollband 1000 Jahre Eisleben, Lutherstadt Eisleben 1995, S. 249-257;

Knitzschke, G.: Die Kupferschieferlagerstätte und ihre bergbauliche Nutzung, in: Protokollband zum Wissenschaftlich-technischen Kolloquium 1000 Jahre Eisleben, Halle 2000, S. 7-20;

Knitzschke, G. & Kahmann, H.-J.: Der Bergbau auf Kupferschiefer im Sangerhäuser Revier, in: Glückauf 126, 1990, S. 528-548;

Knitzschke, G. & Spilker, M.: Die Kupferschieferlagerstätte Mansfeld/Sangerhausen – Bergbauliche Nutzung und Verwahrung, in: DER ANSCHNITT, 55, 2003, Heft 3-5, S. 134-147 (Bochum);

Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt: Geologie und Bergbau von Halle und Umgebung, Halle/Saale, 2006;

Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt: Geotourismus in den Kupferschieferrevieren - Geologisch-montanhistorische Karte der Reviere Mansfeld und Sangerhausen, Halle/Saale, 2007;

Liessmann, W.: Historischer Bergbau im Harz; 3. vollständig neu bearbeitete Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010;

Meier, G.: Altbergbau in Deutschland, Umfänge-Probleme-Bearbeitung, Altbergbaukolloquium, Freiberg 2001, Tagungsband 1, S. 5-17;

Meier, G. & Jost, G.: Geotechnisch-markscheiderische Risikobewertungen von wasserführenden Stollen im Kupferschieferbergbau, Altbergbaukolloquium, Leoben 2009, Tagungsband, S. 157-167;

Meyer, G., Schönberg, G.: Sanierung des Kali- und Steinsalztaltbergbaus ohne Rechtsnachfolger im Zuständigkeitsbereich des Bergamtes Staßfurt, Exkursionsführer Veröffentl. GGW 205 (1999), S.147-154;

Schwandt, A., Seifert, G.: Natürliche und gelenkte Flutung von Salzbergwerken in Mitteldeutschland, Exkursionsführer Veröffentl. GGW 205 (1999), S.61-73;

Seifert, G. Seifert, M.: Verwahrung lösungserfüllter Kalisalzschächte in Mitteldeutschland.-Exkursionsführer Veröffentl. GGW 222 (2003), Berlin;

Spilker, M. u.a.: Erfahrungen und Probleme bei der Flutung von Grubenhohlräumen des Kupferschieferbergbaus. -Exkursionsführer Veröffentl. GGW 205 (1999), S. 155-168, Berlin;

Steding, K. u. a. (2002): Potentiale der Erze und Spate in Sachsen-Anhalt. Mitt. Geol. Sachsen-Anhalt, Rohstoffbericht 2002, S. 75-132

Strobel, G., Herold, U.& Spilker, M.(2008): Zur Flutung der Mansfelder Mulde.-Mitt.
Geologie und Bergwesen in Sachsen-Anhalt, Band 15 (2008), Halle

SuperSonntag SGH/MAN (2010): Wirtschaftszentren in Mansfeld-Südharz; Super
Sonntag Verlagssonderveröffentlichung; 17.10.2010

Tischendorf, G.: Zur Genesis einiger Selenidvorkommen, insbesondere von
Tilkerode im Harz - FFH C 69; Akademie-Verlag Berlin; Berlin 1959

Internet: <http://kupferspuren.eu>.