

Gesellschaft für Ingenieur-, Hydro- und Umweltgeologie mbH



Beratung • Planung • Projektsteuerung • Gutachten • Forschung

Niederlassung Halle-Merseburg

Eisenbahnstraße 3
D-06132 Halle (Saale)
Telefon: (03 45) 5 20 88-0
Telefax: (03 45) 5 20 88 21
e-mail:
halle@ihu-gmbh.com

Büro Nordhausen am Harz

Am Sportplatz 1
D - 99734 Nordhausen
Telefon: (0 36 31) 89 06-0
Telefax: (0 36 31) 89 06 29
e-mail:
info@ihu-gmbh.com

Büro Dresden

Reichenbachstraße 55
D - 01069 Dresden
Telefon: (0351) 448850
Telefax: (0351) 4488515
e-mail:
dresden@ihu-gmbh.com

e-mail:
info@ihu-gmbh.com
internet:
<http://www.ihu-gmbh.com>

zertifiziert nach EN ISO 9001
Reg-Nr.
CERT-08816-2000 AG ESN-TGA

**Berichterstattung
zu den
Ingenieurleistungen**

**Fachtechnisches Gutachten
„Hydrogeologische Bewertung von Gebieten zur
Rohstofferkundung im Landkreis Mansfeld Südharz“**

IHU GmbH
P-Nr.: 2024 0096
31.07.2024

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	6
2	Aufgabenstellung	6
3	Grundlagenermittlung - Bestandsaufnahme zum Status 12/2023	7
3.1	Daten der Firma KNAUF	7
3.2	Daten des LAGB	8
3.3	Daten des LHW	8
3.4	Landkreis Mansfeld Südharz	9
3.5	Internetrecherche	9
4	Raumordnerische Restriktionen	10
4.1	Landes- und Regionalentwicklung	10
4.1.1	Landesentwicklungsplan	10
4.1.2	Regionalentwicklungsplan (REP Harz)	12
4.1.3	Rohstoffbericht Sachsen-Anhalt	13
4.2	Wasserschutzgebiete	14
4.3	Weitere Schutzgebiete	15
5	Standortsituation	16
5.1	Allgemeine Standortangaben	16
5.1.1	Gipskarstlandschaft	16
5.1.2	Gewässer	19
5.2	Grundwasserkörper	20
5.3	Oberflächenwasserkörper	21
6	Geologisch-hydrogeologische Situation	22
6.1	Geologie, insbesondere Südharzkarst	22
6.2	Grundwasserleiter und Grundwassergeringleiter	27
6.2.1	Grundwasserleiter- und Grundwassergeringleiter-Aufbau	27
6.2.2	Geohydraulische Parameter	28
6.2.3	Hydrodynamik	28
6.2.4	Wasserbeschaffenheit	34
6.2.5	Grundwassergeschützttheit	37
6.2.6	Wasserrechte	38
6.3	Zusammenfassung Situation an den geplanten Bohrstandorten	43
6.3.1	Standorte A bis E	43
6.3.2	Standorte G bis I	46
7	Fachtechnische Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen	49
7.1	Generelle Festlegungen zu den geplanten Erkundungsbohrungen	49
7.1.1	Grundlagen / Technische Regeln	49
7.1.2	Allgemeine Hinweise	50
7.2	Abteufen der Erkundungsbohrungen	52
7.2.1	Besonderheit der Arbeiten im Gipskarst und in Schutzgebieten bezüglich Natur im UG ..	52
7.2.2	Bohrarbeiten	55
7.3	Rückverfüllung der Bohrungen	56
8	Zusammenfassung	58
9	Literatur- und Quellenverzeichnis	61

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Profil im Untersuchungsgebiet im Bereich der geplanten Bohrungen A bis E	26
Tabelle 2:	Ansatzhöhen und Wasserspiegel im Bereich der geplanten Bohrungen A bis E auf Basis der Angaben von LHW/GLD	29
Tabelle 3:	Ansatzhöhen und Wasserspiegel im Bereich der geplanten Bohrungen G bis I auf Basis der Angaben von LHW/GLD	30
Tabelle 4:	Quellschüttungen im UG (Daten des LHW).....	34
Tabelle 5:	Grundwasserbeschaffenheit des Zechsteins an der Hüttenquelle Wickerode im Zeitraum 2007 bis 2023 (Analysen des LHW)	35
Tabelle 6:	Grundwasserbeschaffenheit des Zechsteins am Trippelborn im Zeitraum 2007 bis 2023 (Analysen des LHW)	36
Tabelle 7:	Wasserrechte Grundwasser (Datenquelle: UWB MSH).....	39
Tabelle 8:	Wasserrechte Oberflächenwasser (Datenquelle: UWB MSH)	40

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Recherchegebiet für die Untersuchungen (rote Markierung).....	7
Abbildung 2:	Ausschnitt aus der Hauptkarte - Landesentwicklungsplan Sachsen-Anhalt, Erster Entwurf zur Neuaufstellung (Entwurf LEP Sachsen-Anhalt, 2023).....	10
Abbildung 3:	Ausschnitt aus der Karte - Regionalentwicklungsplan Harz (REP Harz, 2009/2011)	12
Abbildung 4:	Verbreitung von Gips- und Anhydritgesteinen an der Oberfläche (Rohstoffbericht LSA 2022)	13
Abbildung 5:	Ausschnitt aus dem Blatt L4532 der Karte der oberflächennahen Rohstoffe im Maßstab 1 : 50.000 (LAGB, https://webs.idu.de/lagb/lagb-default.asp?thm=kor50&tk=L4532).....	14
Abbildung 6:	Wasserschutzgebiete (Quelle: Datenportale LAU und LVwA).....	15
Abbildung 7:	Karstmorphologie und -hydrologie (Ausschnitt aus Anlage 1 von LANGER, ALBERT und HOPPENSTEDT (1997)).....	18
Abbildung 8:	Fließgewässer und oberirdische Einzugsgebiete (Quelle: Datenportal LHW/GLD)	19
Abbildung 9:	Sachsen-anhaltinischer Teil des GWK SAL GW 038 (Quelle: LHW).....	20
Abbildung 10:	Lage des Südharz-Zechsteins zwischen Harz und Thüringer Becken	

http://www.regionalgeologie-ost.de/Einfuehrung.htm	23
Abbildung 11: Geologischer Schnitt durch das Auslaugungstal am Bauerngraben (LANGER, ALBERT, HOPPENSTEDT (1997), https://www.karstwanderweg.de/kws014.htm)	23
Abbildung 12: Geologischer Prinzipschnitt durch das Nassetal (nach Völker), https://www.karstwanderweg.de/kws020.htm	24
Abbildung 13: Gipsvorkommen im Südharz (Ausschnitt aus Anlage von POMPER (1961))	25
Abbildung 14: Hydroisohypsenplan des obersten GWL (https://gld.lhw-sachsen-anhalt.de/)	29
Abbildung 15: Hydroisohypsenplan nach HK 50	30
Abbildung 16: GWM des LHW/GLD für Wasserstands- und Quellschüttungsmessungen (https://gld.lhw-sachsen-anhalt.de/#)	31
Abbildung 17: Grundwasserspiegelentwicklung im Zechstein bei Wickerode (Quelle: LHW)	32
Abbildung 18: Grundwasserspiegelentwicklung im Unteren Buntsandstein bei Wickerode (Quelle: LHW)	32
Abbildung 19: Quellschüttung der Hüttenquelle im Zechstein bei Wickerode (Quelle: LHW)	33
Abbildung 20: Güte-Messstellen des LHW (https://gld.lhw-sachsen-anhalt.de/#)	35
Abbildung 21: Flächenhafte Grundwassergeschützttheit (Quelle: LHW/GLD)	38
Abbildung 22: Wasserrechte für Grund- und Oberflächenwasser (Quelle: UWB Landkreis Mansfeld-Südharz)	39
Abbildung 23: Wasserschutzgebiete (Quelle: Datenportal LHW/GLD)	39
Abbildung 24: Vorprofil Bohrung C (Quelle: Firma KNAUF)	43
Abbildung 25: Vorprofil Bohrung H (Quelle: Firma KNAUF)	46

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Übersichtskarten
 - Anlage 1.1: Übersichtskarte Untersuchungsgebiet
 - Anlage 1.2: Übersichtskarte staatliche Grundwassermessstellen Wasserstand und Beschaffenheit
 - Anlage 1.3: Übersichtskarte Grundwasserkörper
 - Anlage 1.4: Übersichtskarte Oberflächenwasserkörper

- Anlage 2: Karten Schutzgebiete
 - Anlage 2.1: Wasserschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete
 - Anlage 2.2: Schutzgebiete Natur

- Anlage 3: Geologische und hydrogeologische Karten
 - Anlage 3.1: Geologische Karte auf Basis der HK 50
 - Anlage 3.2: Geologische Karte auf Basis der GK 25
 - Anlage 3.3: Bohrungen Landesbohrdatenbank
 - Anlage 3.4: Flächenhafte Grundwassergeschütztheit

- Anlage 4: Hydrodynamik
 - Anlage 4.1: Grundwasserdynamik auf Basis des LHW/GLD
 - Anlage 4.2: Grundwasserdynamik auf Basis der HK 50

- Anlage 5: Wasserrechte

1 Veranlassung

Durch die Knauf Deutsche Gipswerke KG werden bergbauliche Maßnahmen zur Rohstofferkundung und -gewinnung, Endgestaltung, Wiedernutzbarmachung, Rekultivierung und Nachnutzung an verschiedenen Standorten (u. a. Ufrungen, Breitungen und Hainrode) geplant. Dies umfasst derzeit fünf geplante Bohrungen zwischen Ufrungen und südlich Breitungen sowie drei geplante Bohrungen südwestlich Hainrode.

Zur Erfüllung der Zielstellungen und der Planung sowie Umsetzung der Maßnahmen der Auftraggeberin (AG) ist eine ingenieurtechnische Fachbegleitung (IFB) mit entsprechenden wissenschaftlich-technischen Arbeiten sowie Ingenieur-, Gutachter- und Beratungsleistungen erforderlich. In diesem Zusammenhang sind fachtechnische Bewertungen, Konzepte, Vorlagen, Planungen, Dokumente und Fachunterlagen als Grundlagen zu Entscheidungsfindungen der AG hinsichtlich der weiteren Vorgehensweise und den behördlichen Genehmigungen zu erstellen.

Das vorliegende Dokument umfasst eine fachtechnische Stellungnahme zu den geplanten Bohrungen.

2 Aufgabenstellung

Die wissenschaftlich-technischen Arbeiten und gutachterliche Tätigkeiten umfassen folgende Ingenieur- und Beratungsleistungen, die mit inhaltlicher und zeitlicher Vorgabe zu erbringen sind:

Leistungsposition	Leistungs- Tätigkeitsbeschreibung (Schwerpunkt)
1	Projektstart – fachtechnische Abstimmung zur Vorgehensweise mit dem Auftraggeber (Videoschaltung, Vorbereitung, Teilnahme und Nachbereitung)
2	Grundlagenermittlung / Bestandsaufnahme
2.1	Informationen, Daten und Unterlagen des AG (Übergabe in digitaler Form)
2.2	Thematisch ausgerichtete Internetrecherche zum Schutzgut Wasser
2.3	Thematisch ausgerichtete Internetrecherche zum Naturschutz / Artenschutz
2.4	Thematisch ausgerichtete Internetrecherche zu raumordnerischen Vorranggebieten zur Rohstoffnutzung im Rahmen des Landesentwicklungsplanes Sachsen-Anhalt (RPG Halle) sowie dem Rohstoffsicherungskonzept Sachsen-Anhalt (LAGB)
2.5	Datenanfrage per E-Mail beim LAGB mit Kurzbeschreibung zum Datenbedarf sowie einer Übersichtskarte zum geologisch-hydrogeologischen Betrachtungsraum für die Datenanforderung inkl. der Angabe der Rechercheraum - Eckkoordinaten pro Teilgebiet; Zuarbeit / Mitwirkung AG: Legitimationsschreiben für das LAGB
2.6	<i>E-Mailanfragen und Datenrecherchen (Behörde, Beteiligte, Dritte usw.); Bedarfsposition/BP, Nachweiseventualposition/NEP</i>
3	Datenzusammenstellung, Datenaufbereitung, Digitalisierung – GIS-Projekt, CAD-Daten, geologisch-hydrogeologische Projektdatenbank
4	Hydrogeologische Standortbeschreibung der Vorranggebiete zur Rohstoffnutzung und Erkundungsräume

Leistungsposition	Leistungs- Tätigkeitsbeschreibung (Schwerpunkt)
4.1	Hydrogeologische Standortbeschreibung zum Rohstoffsicherungsgebiet Ufrungen - Breitungen mit einer Bewertung zum Schutzgut Wasser
4.2	Hydrogeologische Standortbeschreibung zum Rohstoffsicherungsgebiet Hainrode mit einer Bewertung zum Schutzgut Wasser
5	Hydrogeologisch-fachtechnische Komplexbewertung zum Schutzgut Wasser für die Vorranggebiete zur Rohstoffnutzung/-sicherung
6	Dokumentation und Kartographie
7	Berichterstattung FT Hy STN (1. Entwurf), Leseexemplar AG
8	Erörterung / Präsentation beim AG
9	Berichterstattung FT Hy STN, finale Fassung

3 Grundlagenermittlung - Bestandsaufnahme zum Status 12/2023

3.1 Daten der Firma KNAUF

Durch die Firma KNAUF wurden für ursprünglich 15 geplante Bohrungen (A bis O) die Koordinaten, Bohrpunktkarten und Vorprofile zur Verfügung gestellt. Außerdem wurden Darstellungen zu den Schutzgebieten in Bezug auf Natur- und Wasserschutz sowie wasserrechtliche Genehmigungen von 2021 für Bohrungen bei Breitungen und östlich Hainrode sowie die Bohrergebnisse dieser vier Bohrungen an IHU übergeben.

Nach einer Beratung mit der Firma KNAUF am 30.05.2024 wurde gestattet, weitere Datenabfragen an das LAGB (über Frau Simon) und das LHW zu richten. Die Recherchebriefe waren vorab bei KNAUF einzureichen und eine Freigabe abzuwarten.

Als Recherchegebiet wurde folgender Raum vereinbart:

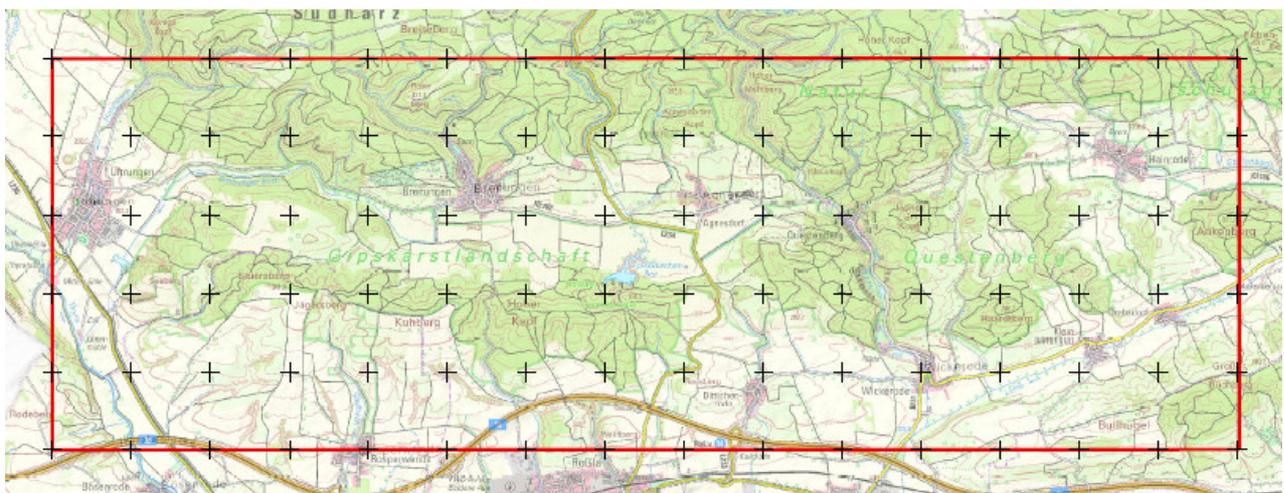


Abbildung 1: Recherchegebiet für die Untersuchungen (rote Markierung)

3.2 Daten des LAGB

Am 14.06.2024 wurde an LAGB eine Datenanfrage versendet, welche folgende Hauptinhalte hatte:

- Auszug aus der Landesbohrdatenbank Sachsen-Anhalt (Stammdaten der Bohrungen, geologische Schichtenverzeichnisse)
- Daten aus dem Fachinformationssystem-Hydrogeologie des LAGB (Stammdaten zu Grundwassermessstellen (GWM) und Brunnen, Ausbau- und Hinterfüllungsdaten, geohydraulische Parameter, Grundwasserspiegelmessungen, Grundwasserbeschaffenheitsdaten)
- Bereitstellung von bodenkundlichen, geologischen und hydrogeologischen Kartengrundlagen inkl. der zugehörigen digitalen Daten (Vorläufige Bodenkarte im Maßstab 1:50.000 (VBK50), Geologische Karten 1:25.000 (GK 25), Lithofazieskarte Quartär 1:50.000 (LKQ), Hydrogeologische Karte 1:50.000 (HK 50))
- Berichte und Gutachten (geologische und hydrogeologische Untersuchungsberichte für das Betrachtungsgebiet)

Datenübergaben erfolgten zwischen dem 26.06.2024 und dem 15.07.2024.

3.3 Daten des LHW

Ebenfalls am 14.06.2024 wurde an das LHW eine Datenabfrage mit folgendem Inhalt übersendet:

- Grundwasserdaten (Stammdaten GWM, Messreihen der Grundwasserspiegel an GWM, Analyseergebnisse von GWM und Quellen, Hydroisohypsenpläne, grundwasserabhängige Landökosysteme)
- Oberflächenwasserdaten (Stammdaten Oberflächenwassermessstellen, Durchflussmengen Fließgewässer, Wasserstände Fließgewässer, Haupttabellen W und Q zu Pegeln im Untersuchungsgebiet (UG) und benachbarten Regionen, Analyseergebnisse Fließ- und Standgewässer)
- Wasserbenutzung (Wassernutzungsdaten und Förderdaten (Grund- und Oberflächenwassernutzung, Entnahmen und Einleitungen)
- Unterlagen und Dokumente zur Bewirtschaftung / EU WRRL des UG (Grund- und Oberflächenwasserkörper, Maßnahmen der Bewirtschaftung im UG, Messdaten WRRL im UG, Datenblätter zu den Oberflächenwasserkörpern im UG, wasserwirtschaftliche Planungsdaten und hydrogeologische Gutachten)
- Schutzzonen (relevante und das Untersuchungsgebiet betreffenden Schutzzonen)

- Berichte und Gutachten (geologische und hydrogeologische Untersuchungsberichte für das Betrachtungsgebiet)

Am 21.06.2024 wurde durch das LHW mitgeteilt, dass keine Datenbereitstellung erfolgt, da die Daten komplett von den Datenportalen heruntergeladen werden können bzw. Daten zu Wasserrechten und wasserwirtschaftlichen Planungen beim Landkreis Mansfeld Südharz bzw. den jeweiligen Wasserversorgern zu erfragen sind.

Auf Rückfrage der IHU wurden einige Daten für die Zuordnung der Grundwasserleiter (GWL) und zu großen grundwasserabhängigen Landökosystemen am 02.07.2024 vom LHW übergeben.

Soweit möglich wurden die weiteren ursprünglich angefragten Daten vom Internetportal des LHW heruntergeladen.

3.4 Landkreis Mansfeld Südharz

Aufgrund der Antwort des LHW wurden die Wasserrechte und kleinere grundwasserabhängige Landökosysteme am 02.07.2024 beim Umweltamt des Landkreises Mansfeld-Südharz abgefragt. Die bekannten Wasserrechte für Grund- und Oberflächenwassernutzungen wurden am 16.07.2024 zur Verfügung gestellt.

Konkrete Daten zu kleineren grundwasserabhängigen Landökosysteme wurden nicht übergeben, es erfolgte ein Verweis an das LAU Sachsen-Anhalt.

3.5 Internetrecherche

Über die angefragten Daten hinaus wurden Recherchen zum Untersuchungsgebiet im Internet auf verschiedenen Plattformen durchgeführt.

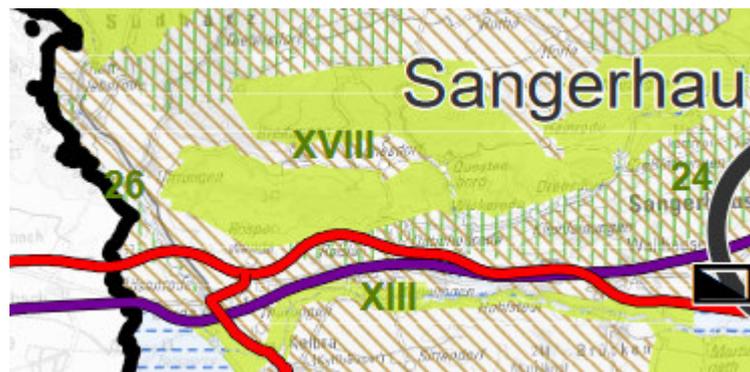
4 Raumordnerische Restriktionen

4.1 Landes- und Regionalentwicklung

4.1.1 Landesentwicklungsplan

Im Dezember 2023 wurde der Landesentwicklungsplan Sachsen-Anhalt Erster Entwurf zur Neuaufstellung veröffentlicht.

In der zugehörigen Hauptkarte werden folgende Planungen für das Untersuchungsgebiet (UG) dargestellt:



Legende:

Vorranggebiete



Vorranggebiet für Natur und Landschaft - Z 7.2.2-2



Vorranggebiet für Hochwasserschutz - Z 7.2.1-1



Vorranggebiet für Rohstoffgewinnung - Z 7.1.4-2

Vorbehaltsgebiete



Vorbehaltsgebiet für den Aufbau eines ökologischen Verbundsystems - G 7.2.2



Vorbehaltsgebiet für Tourismus - G 5.2-5

Wirtschaft und Infrastruktur



Überregionaler Schienenweg



Bundesautobahn



Vorrangstandort für landesbedeutsame Industrie- und Gewerbeflächen - Z 5.1.1-3

Abbildung 2: Ausschnitt aus der Hauptkarte - Landesentwicklungsplan Sachsen-Anhalt, Erster Entwurf zur Neuaufstellung (Entwurf LEP Sachsen-Anhalt, 2023)

Das UG zählt zum Vorranggebiet für Natur und Landschaft Nr. XVIII „Südharzrand“. Direkt benachbart sind die Vorbehaltsgebiete für den Aufbau eines ökologischen Verbundsystems Nr. 24 (Südharz mit Gipskarstlandschaft) und Nr. 26 (Thyra) sowie ein Vorbehaltsgebiet für Tourismus.

Der Bereich zählt nicht zu Vorranggebieten für Rohstoffgewinnung.

Im Punkt G 7.1.4-3 „Erkundung und Aufsuchung“ des LEP-Entwurfs wird vermerkt, dass *„die Aufsuchung neuer Rohstoffvorkommen sowie Erkundungsarbeiten in bestehenden Lagerstätten unter Beachtung naturschutz- und umweltfachlicher Belange sowie unter Verwendung moderner Erkundungs- und Untersuchungsverfahren in allen Teilräumen des Landes ermöglicht werden soll.“*

In der Begründung zum Punkt G 7.1.4-3 wird notiert:

„Der geologische Kenntnisstand zur Verbreitung von wirtschaftlich nutzbaren Rohstoffvorkommen (Lagerstätte) ist räumlich begrenzt. Die potenziellen Höffigkeitsgebiete für Lagerstätten, die insbesondere der Rohstoffversorgung für nachfolgende Generationen dienen (Generationenvorsorge), können unterschiedliche Konfliktpotenziale aufweisen. Lange Planungs- und Genehmigungszeiträume erfordern einen rechtzeitigen Nachweis von Lagerstätten durch geologische Erkundungsarbeiten (zum Beispiel Bohrungen). Da auch die Höffigkeitsgebiete ortsgebunden sind, sollen geologische Erkundungsarbeiten landesweit durchführbar sein. Für die im Ergebnis räumlich konkretisierten nutzbaren Lagerstätten kann dann eine Abwägung mit konkurrierenden Nutzungen und gegebenenfalls eine raumordnerische Sicherung erfolgen.“

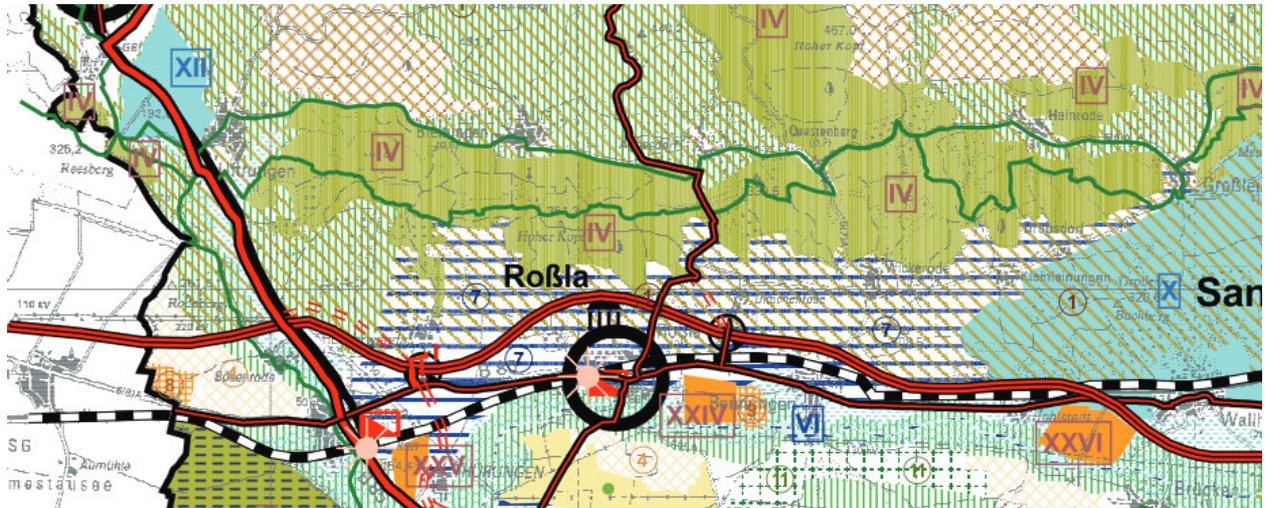
Kleinräumige Probebohrungen zur Erkundung von potenziellen Lagerstätten stellen, abhängig von der jeweiligen Einzelfallprüfung, in der Regel auch in naturschutzfachlich sensiblen Gebieten keine raumbedeutsamen Maßnahmen dar und bedürfen daher keines Zielabweichungsverfahrens. Naturschutzrechtliche Regelungen sind davon unbenommen.“

Der neue Landesentwicklungsplan soll zum Ende der Legislaturperiode 2026 vorliegen (<https://mid.sachsen-anhalt.de/infrastruktur/raumordnung-und-landesentwicklung/neuaufstellung-des-landesentwicklungsplans>).

Im Umweltbericht zum Entwurf des LEP wurden keine Erläuterungen zu Gipsabbau in Sachsen-Anhalt getroffen.

4.1.2 Regionalentwicklungsplan (REP Harz)

Der REP Harz (2009/2011) stellt das UG wie folgt dar:



Legende:

Vorranggebiete



Vorranggebiet für Natur und Landschaft



Vorranggebiet für Hochwasserschutz



Vorranggebiet für Wassergewinnung



Vorranggebiet für Landwirtschaft



Vorranggebiet für Rohstoffgewinnung im Tagebau, über und unter 15 ha

Vorbehaltsgebiete



Vorbehaltsgebiet für Wassergewinnung



Vorbehaltsgebiet für den Aufbau eines ökologischen Verbundsystems



Vorbehaltsgebiet für Forstwirtschaft



Vorbehaltsgebiet für Tourismus und Erholung

Wirtschaft und Infrastruktur



Schienenverbindung für den Fernverkehr



Autobahn



Hauptverkehrsstraße mit Landesbedeutung



Straße mit regionaler Bedeutung



Bedeutsame Rad-, Wander- und Reitwege



Schnittstelle ÖPNV

Zentralörtliche Gliederung



Grundzentrum

Vorrangstandorte



Standort für Kultur- und Denkmalpflege



Industrie- und Gewerbestandort mit regionaler Bedeutung

Abbildung 3: Ausschnitt aus der Karte - Regionalentwicklungsplan Harz (REP Harz, 2009/2011)

Das UG befindet sich nach dieser Karte im Vorranggebiet für Natur und Landschaft Nr. IV: Gipskarstlandschaft Südharz. Im REP wird als Ziel formuliert, dass die historisch gewachsene Kulturlandschaft mit vielfältigen naturnahen oder durch die menschliche Tätigkeit überprägten und naturnahen Landschaftsteilen, z. B. zahlreichen Karsterscheinungen, artenreichen Laubwäldern, Hecken, Streuobstwiesen und altbergbaulichen Kupferschieferhalden erhalten werden soll.

Im Süden schließen sich Vorbehaltsgebiete für Wassergewinnung („Südlicher Harzrand“) und für Erholung und Tourismus an. Vorbehaltsgebiete für Tourismus befinden sich ebenfalls im Norden. Außerdem umgeben Vorbehaltsgebiete für den Aufbau eines ökologischen Verbundsystems das UG.

Ein Vorranggebiet für Wassergewinnung lokalisiert sich nordwestlich der Ortslage Uftrungen (Nr. XII – Uftrungen).

Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete für Rohstoffgewinnung befinden sich erst südlich der A 38 (Nr. XXIV-XXVI) und beziehen sich auf den Abbau von Kies, Sand und Ton.

Im Umweltbericht zum REP wurden keine Erläuterungen zu Gipsabbau in der Region getroffen.

4.1.3 Rohstoffbericht Sachsen-Anhalt

Nach dem Rohstoffbericht Sachsen-Anhalt von 2022 (LAGB, 2022) wird an der Landesgrenze zu Thüringen bei Rottleberode im Südharz im Tagebaubetrieb Gips gewonnen. Die komplette Produktionslinie und die Verfrachtung erfolgen in Sachsen-Anhalt. Es gibt keine erkundeten Gips-Lagerstätten in Sachsen-Anhalt. Allerdings setzt sich in östlicher Fortsetzung zum bestehenden Gips-Tagebau die oberflächennahe Gips-Verbreitung im Südharz fort:



Abbildung 4: Verbreitung von Gips- und Anhydritgesteinen an der Oberfläche (Rohstoffbericht LSA 2022)

Innerhalb dieses Ausstrichbereichs wurden bisher keine Erkundungsarbeiten zum Nachweis von Gipslagerstätten durchgeführt, so dass zurzeit lt. LAGB (2022) keine Aussage getroffen werden kann, ob ein Gipsabbau in diesem Bereich wirtschaftlich erfolgen könnte.

Die oben gezeigte Darstellung erfolgte auf Basis der „KOR 50“, d. h. der Karte der oberflächennahen Rohstoffe im Maßstab 1 : 50.000:



Legende:



Gips und Anhydrit, evaporitisch / Zechstein (Werra bis Leine-Folge)



Waldflächen

Abbildung 5: Ausschnitt aus dem Blatt L4532 der Karte der oberflächennahen Rohstoffe im Maßstab 1 : 50.000

(LAGB, <https://webs.idu.de/lagb/lagb-default.asp?thm=kor50&tk=L4532>)

Im Sachsen-Anhalt-Viewer werden unter der Thematik Bergbau und Rohstoffe auch oberflächennahe Rohstoffe angezeigt. Hier wird für den in Abbildung 5 dokumentierten Bereich mit Gips und Anhydrit der „Bodenschatz, über Tage“ Gips und Anhydrit dargestellt.

4.2 Wasserschutzgebiete

In Anlage 2.1 sind die Wasserschutzgebiete und die geplanten Erkundungsbohrungen dargestellt.

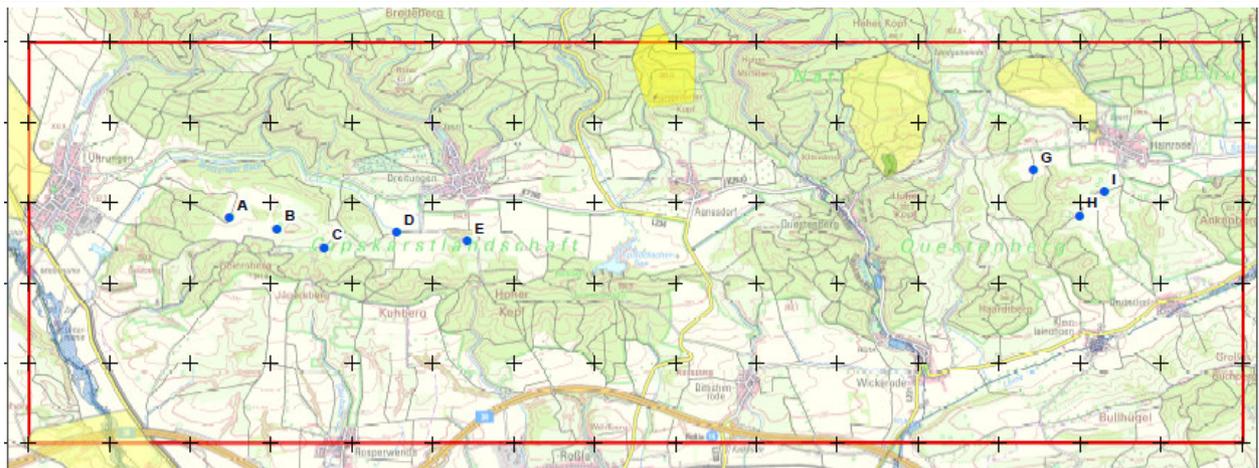


Abbildung 6: Wasserschutzgebiete (Quelle: Datenportale LAU und LVwA)

Innerhalb des Untersuchungsgebiets befinden sich folgende Wasserschutzgebiete.

- Quellfassung Agnesdorf (STWSG0001)
- ZWA Questenberg (STWSG0220)
- Hainrode (STWSG0069)

Am Westrand befindet sich das WSG ZWA Uftrungen/Dietersdorf (STWSG0178), am Südwestrand das WSG Berga WF Bösenrode (STWSG0024).

Die geplanten Bohrungen A-E befinden sich mindestens 2 km entfernt von Trinkwasserschutz-zonen, die Bohrungen G-I liegen ca. 750 m südlich der Schutzzone Hainrode (Angabe der jeweils kürzesten Entfernung).

Kleinere Überschwemmungsgebiete sind entlang der Thyra, der Nasse südlich Questenberg und bei Wickerode sowie an der Leine und der Helme ausgewiesen worden. Die geplanten acht Bohrungen sind jeweils mehr als 2 km von Überschwemmungsgebieten entfernt.

4.3 Weitere Schutzgebiete

Anlage 2.2 dokumentiert die Schutzgebiete in Bezug auf die Natur.

Die acht Bohrungen befinden sich in mehreren Schutzgebieten:

- Naturschutzgebiet Gipskarstlandschaft Questenberg
- Landschaftsschutzgebiet Harz und südliches Harzvorland
- Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz
- FFH-Gebiet 0101 - Buntsandstein- und Gipskarstlandschaft bei Questenberg im Südharz

- Naturpark Harz Sachsen-Anhalt

Nahe der Bohrungen sind einige § 30-Biotope vorhanden.

Bedeutende grundwasserabhängige Landökosysteme sind nach Auskunft des LHW nicht im UG vorhanden. Kleinere grundwasserabhängige Landökosysteme sind beim Umweltamt des Landkreises Mansfeld-Südharz angefragt worden, dazu konnte jedoch keine Auskunft erteilt werden, es wurde auf das LAU verwiesen.

Die Gips-/Anhydritgesteine mit ihren charakteristischen Verwitterungs- und Auslaugungserscheinungen haben zur Bildung eines abwechslungsreichen Landschaftsmosaiks geführt, in dem sich eine vielfältige Fauna und Flora entwickelt hat. Aufgrund der naturschutzfachlichen Sensibilität der Flächen wurden große Bereiche der Gips-/Anhydritverbreitung als Naturschutz- bzw. FFH-Gebiete unter Schutz gestellt. Alle Flächen sind Bestandteil des Biosphärenreservats „Karstlandschaft Südharz“.

Die Bewertung der Schutzgebiete in Bezug auf Natur und die geplanten Bohrungen nimmt ein separates Gutachten vor.

Aufgrund der naturschutzfachlichen Sensibilität dieser Flächen der Gipsverbreitung innerhalb des Schutzgebiete bezüglich Natur wird durch LAGB (2022) eingeschätzt, dass sowohl die Aufsuchung von Lagerstätten wie auch ein mögliches anschließendes Genehmigungsverfahren sehr umfangreich sowie zeit- und kostenintensiv sein werden. Die zukünftige Entwicklung der Gips-Industrie, vor allem auf Landesebene, ist vorrangig von politischen Entscheidungen abhängig (Rohstoffbericht LSA, 2022).

5 Standortsituation

5.1 Allgemeine Standortangaben

5.1.1 Gipskarstlandschaft

Das UG befindet sich zwischen Uftrungen im Westen und Hainrode im Osten am Südrand des Harzes. Im Süden des UG verläuft die A 38.

Das UG liegt im Bereich des Sulfat- oder Gipskarstes am südlichen Harzrand. Der Südharzkarst ist ein grüner Karst, er ist bewaldet und von Weiden und Äckern bedeckt. Die Gesteinsschichten fallen generell nach Süden ein.

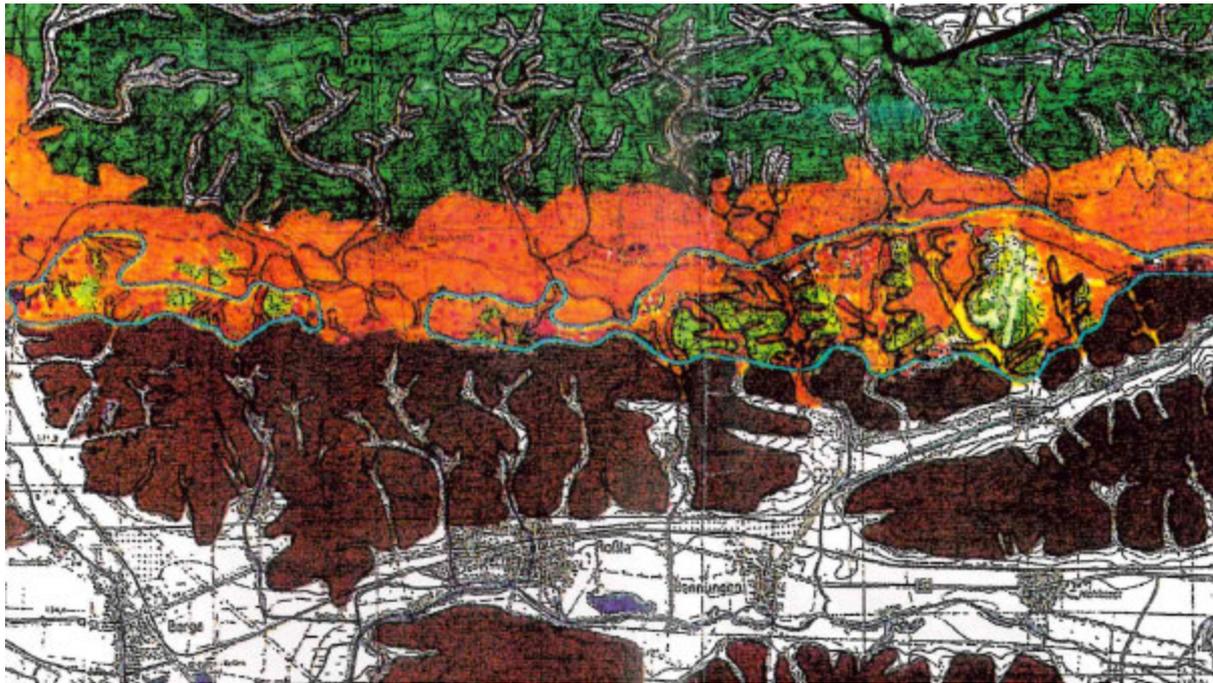
Das Wasser, welches über die nach Süden geneigte Oberfläche des Harzes abfließt, hat bei seinem Kontakt mit den löslichen Sulfatgesteinen (Gips und Anhydrit) im Laufe von Jahrtausenden

den ein harzrandparalleles Auslaugungstal entstehen lassen. Auch heute wird dieses Tal durch Oberflächenwässer weiter verbreitert. Auf der Nordseite des Tals wurde bereits das gesamte lösungsfähige Gestein aufgelöst und abtransportiert. Am südlichen Talhang steht es oft als Steilstufe (sog. Auslaugungsfront) an. Dort versinkt ein großer Teil des Wassers und setzt seinen Lauf unterirdisch fort. Nur an wenigen Stellen gelingt es dem Wasser, diesen Wall zu durchbrechen und in Form von Bächen oder Flüssen zu fließen. Diese sog. Durchbruchstäler sind im UG im Westen das Thyratal, im Zentrum das Nassetal und im Südosten das Leinetal.

Starke Auslaugungsvorgänge bedingen die Veränderung des ober- und des unterirdischen Wasserabflusses. So können wasserführende Taler plötzlich trockenfallen und bleiben als Trockentäler erhalten.

Die Sulfatgesteine lagern oft unter der Bedeckung durch andere Gesteine. Trotzdem kann das Wasser Lösungsvorgänge unter der Bedeckung vornehmen. Unter Buntsandstein-Bedeckung entstehen Formen des bedeckten Karsts. Erdfälle in diesem Bereich belegen, dass im Untergrund Hohlräume zusammengebrochen sind.

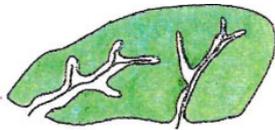
In LANGER, ALBERT und HOPPENSTEDT (1997) wurde als Anlage 1 folgende Darstellung beigelegt:



Legende:

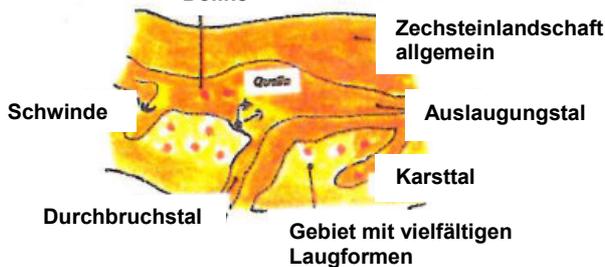


Überdurchschnittlich ausgeprägte Karstgebiete im Zechstein mit hoher Bedeutung



Landschaft gebildet aus Gesteinen des Präzechsteins mit Tälern und Wasserläufen

Erdfall
Doline



Landschaft gebildet aus Gesteinen des Zechsteins und abdeckender quartärer Sedimente



Landschaft gebildet aus Gesteinen des Buntsandsteins mit Tälern

Abbildung 7: Karstmorphologie und -hydrologie (Ausschnitt aus Anlage 1 von LANGER, ALBERT und HOPPENSTEDT (1997))

Im Norden sind die paläozoischen Gesteine der Südharzabdachung zu erkennen, nach Süden schließt sich der Zechsteinausstrich mit diskordanter Überlagerung des Harzrandes und z. T. mit schottererfüllten Auslaugungstälern an. Davon südlich lagert der Buntsandstein, der den Zechstein bedeckt und der z. T. Karsterscheinungen durch Tiefenkarst zeigt.

5.1.2 Gewässer

Die folgende Abbildung verdeutlicht die im UG vorhandenen Fließgewässer (blau) sowie die größeren oberirdischen Wasserscheiden zwischen diesen Gewässern:

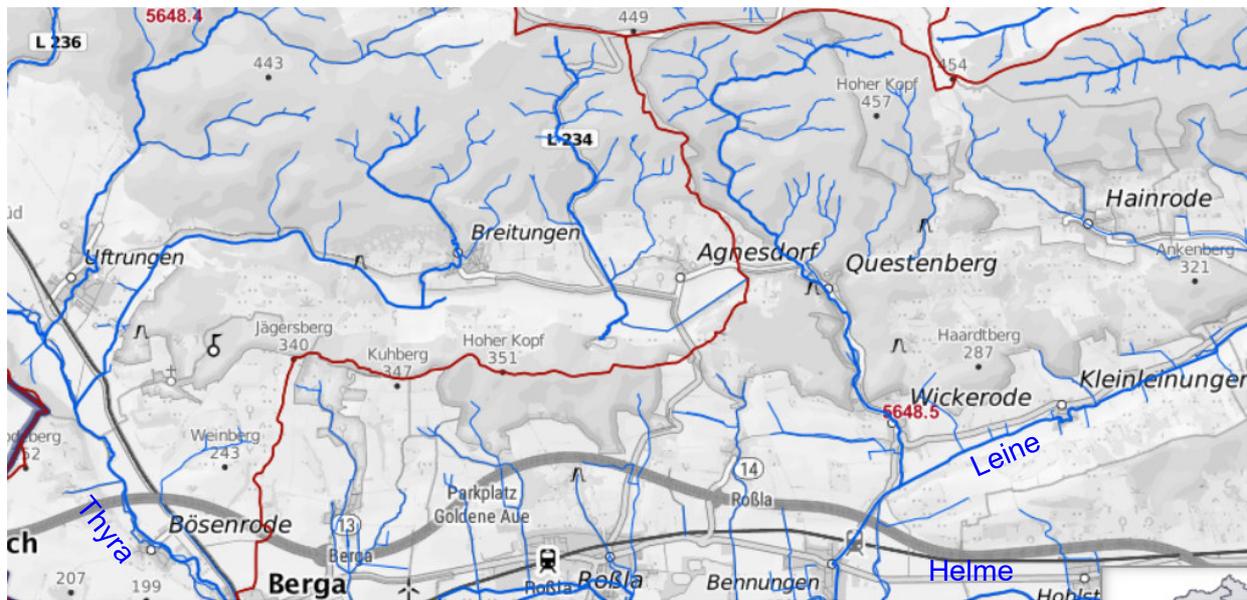


Abbildung 8: Fließgewässer und oberirdische Einzugsgebiete (Quelle: Datenportal LHW/GLD)

Fließgewässer 1. Ordnung im UG sind die Thyra im Westen, die Leine im Südosten sowie, schon südlich des UG, die Helme, in die Thyra und Leine münden. Dadurch entstehen das westliche Einzugsgebiet der Thyra und das östliche Einzugsgebiet der Leine, welche durch die in der Abbildung braun dargestellte oberirdische Wasserscheide getrennt werden.

In Anlage 1.1 ist das Gewässernetz mit Namen der Vorfluter zu erkennen. Innerhalb des UG fließen weiterhin in Nordwesten der Haselbach (von Nord nach Süd), er mündet südlich Uftrungen in die Thyra. Der Breitung Bach, welcher aus dem Norden mit dem Bach vom Kanzlerskopf zusammentrifft, fließt danach weiter nach Westen und mündet ebenfalls südlich von Uftrungen in die Thyra.

Der Glasebach fließt von Norden etwa parallel zur L 234, etwa auf Höhe von Agnesdorf mündet der Agnesdorfer Bach in den Glasebach. Danach mündet der Glasebach in den Episodischen See (auch Bauerngraben oder Periodischer See genannt). Dieser ist ein besonderes Karst-

phänomen, ein Schwindenbecken, in dem der Glasebach an mindestens zwei Schwinden im Anhydrit versickert. Charakteristisch ist das z. T. plötzliche Verschwinden des Sees, wenn sich der Abfluss durch Auflösen von Material öffnet. Dadurch kann der See für längere Zeit trockenfallen. Andererseits kann er auch längere Zeit mit verschiedenen hohen Füllständen als See existieren.

Weiter östlich fließt von Nord nach Süd die schon erwähnte Nasse, die südlich von Wickerode in die Leine mündet.

Noch weiter östlich fließt ca. von Nord nach Süd der Dinsterbach, welcher in der Dinsterbachschwinde, einem beeindruckenden Ponor östlich Questenberg, wieder versinkt.

Nordwestlich Hainrode fließen der Reesen- und der Ellerbach in Richtung Südost, ganz im Osten fließt der Stollenbach, zuerst ca. in Nord-Süd-Richtung und danach nach Osten.

Im südlichen Teil des Gebiets fließt der Saubach von Nord nach Süd durch Rosperwenda. Der Taubentals- und der Zollbach sowie der Wadengraben fließen ebenfalls ca. Nord-Süd in Richtung Roßla. Der Bach aus Dittichenrode fließt etwas weiter östlich ebenfalls in Nord-Süd-Richtung. Alle münden in die Helme.

Weiter östlich mündet die Leine (Fließrichtung Nordost-Südwest) bei Bennungen ebenfalls in die Helme.

5.2 Grundwasserkörper

Die acht Bohrstandorte befinden sich im Grundwasserkörper (GWK) SAL GW 038 bzw. „Zechsteinrand der Thüringer Senke“ (s. Anlage 1.3), der sich in Thüringen und Sachsen-Anhalt befindet. Den sachsen-anhaltinischen Anteil zeigt folgende Abbildung, innerhalb von Sachsen-Anhalt befindet sich das UG im westlichen Teil des GWK im Bereich von Acker- und Grünland:

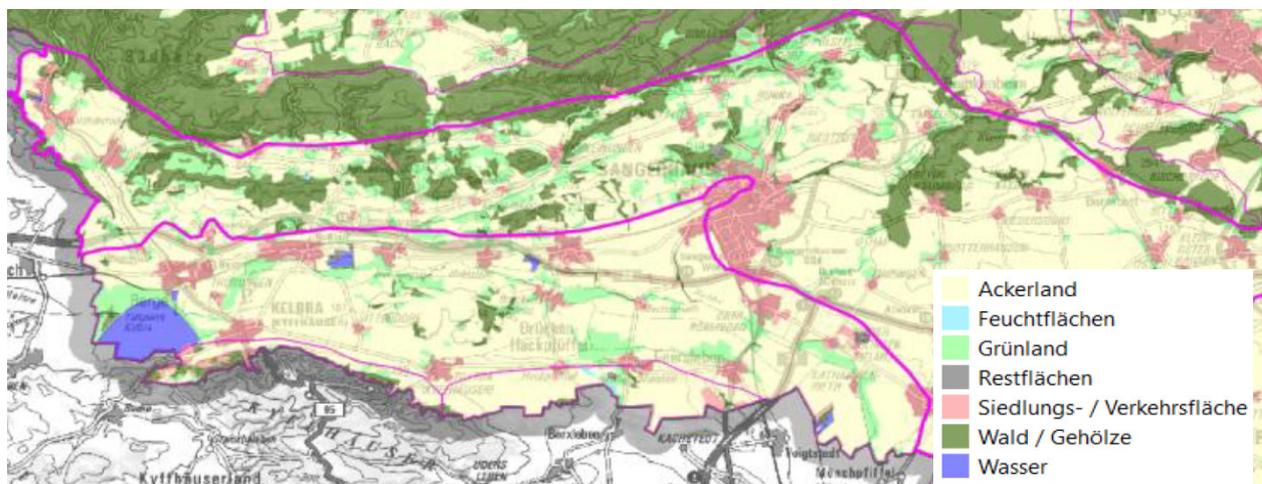


Abbildung 9: Sachsen-anhaltinischer Teil des GWK SAL GW 038 (Quelle: LHW)

Im nördlichen Teil des UG schließt sich der GWK SAL GW 039 bzw. „Südharzer Paläozoikum“ an. Den Süden des UG tangiert der GWK SAL GW 041 bzw. Helme-Unstrut-Aue.

Relevant für das Vorhaben ist der GWK „Zechsteinrand der Thüringer Senke“ (SAL GW 038). Er befindet sich in einem guten mengenmäßigen und in einem guten chemischen Zustand (Angaben Datenportal LHW).

5.3 Oberflächenwasserkörper

Die Oberflächenwasserkörper stellt die Anlage 1.4 dar.

Die westlichen Bohrungen A - E befinden sich im Oberflächenwasserkörper (OWK) SAL 11OW05-00 „Thyra (einschließlich Zuflüsse)“ und die östlichen Bohrungen G - I im OWK SAL11OW04-00 „Leine“.

Im Süden schließt sich der OWK SAL11OW01-00 „Helme – vom Abschlag Nebenhelme bis Mündung in die Unstrut“ an. Im Norden befinden sich die OWK SAL07OW06-00 und SAL07OW04-00.

Relevant für die Betrachtungen sind die beiden erstgenannten OWK.

Der OWK SAL 11OW05-00 „Thyra (einschließlich Zuflüsse)“ befindet sich in einem mäßigen ökologischen und einem nicht guten chemischen Zustand. Ursache für den mäßigen ökologischen Zustand sind vor allem die biologischen Qualitätskomponenten: weitere aquatische Flora, benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos) und die Fische. Ebenso wurde für die unterstützenden Qualitätskomponenten Hydromorphologie: die Morphologie und die Durchgängigkeit der Gewässer die Werte nicht eingehalten. Bei den unterstützenden Qualitätskomponenten physikalisch-chemische Qualitätskomponenten wurden die Vorgaben für Salzgehalt und Phosphorverbindungen nicht eingehalten. Der gute ökologische Zustand soll bis 2027 erreicht werden. Die Ursache für den nicht guten chemischen Zustand sind die „Prioritären Stoffe inklusive ubiquitäre Schadstoffe und Nitrat“ und dabei speziell Bromierte Diphenylether (BDE) und Quecksilber und Quecksilberverbindungen. Hier wird der gute chemische Zustand voraussichtlich erst nach 2027 eingehalten werden können.

Der OWK SAL11OW04-00 „Leine“ befindet sich in einem unbefriedigenden ökologischen und einem nicht guten chemischen Zustand (Angaben Datenportal LHW). Ursache für den unbefriedigenden ökologischen Zustand sind die biologischen Qualitätskomponente: benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos). Ebenso wurde für die unterstützenden Qualitätskomponenten Hydromorphologie: der Wasserhaushalt, die Morphologie und die Durchgängigkeit der Gewässer

ser die Werte nicht eingehalten. Bei den unterstützenden Qualitätskomponenten physikalisch-chemische Qualitätskomponenten wurden die Vorgaben für Salzgehalt und Versauerungszustand nicht eingehalten. Der gute ökologische Zustand wird erst nach 2027 erreichbar sein. Die Ursache für den nicht guten chemischen Zustand sind ebenfalls die „Prioritären Stoffe inklusive ubiquitäre Schadstoffe und Nitrat“, speziell Bromierte Diphenylether (BDE) und Quecksilber und Quecksilberverbindungen. Auch hier wird der gute chemische Zustand voraussichtlich erst nach 2027 erreicht werden können.

6 Geologisch-hydrogeologische Situation

6.1 Geologie, insbesondere Südharzkarst

Das UG liegt struktureologisch gesehen am Übergang vom Harz im Norden zum Thüringer Becken im Süden. Die Anlagen 3.1 und 3.2 stellen die Geologie und Hydrogeologie des UG auf Basis der Geologischen Karten im Maßstab 1: 25.000 und der HK 50 (Hydrogeologische Karte der DDR im Maßstab 1 : 50.000) dar.

Damit befindet sich das UG im Norden im Bereich des Harzpaläozoikums mit Diabas, Phyllit, Tonschiefer, Quarzit und Grauwacke. Die geplanten Bohrungen befinden sich innerhalb der Verbreitung des Zechsteins ohne hydrogeologisch relevante Quartärbedeckung. Im Süden schließt sich der Untere Buntsandstein an.

Für die Anlage 3.2 auf Basis der Geologischen Karten 1 : 25.000, für die sechs Messtischblätter zusammengesetzt wurden, ist zu erkennen, dass bei diesen Blätter nicht an allen Stellen die Farben der geologischen Einheiten zusammenpassen. Dies ist offenbar den verschiedenen Autoren und Herstellungszeiten der Karten geschuldet. Alle acht geplanten Bohrungen befinden sich auf dem Blatt 4532 (Kelbra), daher wurde als Legende auch nur die Legende dieses Messtischblatts genutzt, da dieses relevant für die geplanten Bohrungen ist. Durch die Bearbeitungszeit von 1919 bis 1921 wurden hier für den Zechstein noch ältere Untergliederungen vorgenommen und andere Symbole verwendet als aktuell in Sachsen-Anhalt üblich. Die geplanten Bohrungen sind danach im „Oberen Zechstein (zo1)“ in den vorwiegend bunten Letten oder dem darunter lagernden „Jüngeren Gips“ des Oberen Zechsteins angesetzt. Der „Jüngere Gips“ entspricht dem Hauptanhydrit (z3AN) der Leine-Folge. Der „Obere Zechstein“ entspricht den darüber liegenden Zechstein-Schichten.

Die folgende Abbildung verdeutlicht die Lage des Untersuchungsgebiets grafisch:

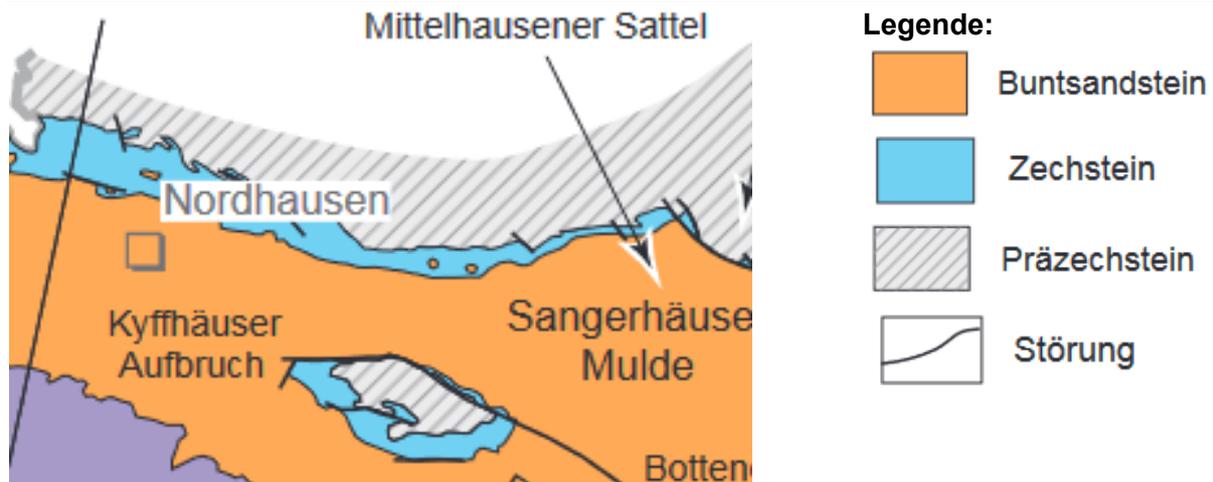


Abbildung 10: Lage des Südharz-Zechsteins zwischen Harz und Thüringer Becken

<http://www.regionalgeologie-ost.de/Einfuehrung.htm>

Entlang des Südrands des Harzes erstreckt sich mit der Südharzer Zechsteinlandschaft das bedeutendste Gipskarstgebiet Deutschlands. Das durch Lösungs- und Auslaugungsprozesse salzfreie Schichtpaket besteht aus vergleichsweise leicht löslichem wasserfreiem Anhydrit, der oberflächennah mit einer Gipsrinde versehen ist (maximal 30 m), im tieferen Bereich lagern Dolomitbänke, Kalkstein, Salzton, Stinkschiefer und Reste des Kupferschiefers. Dieses Schichtpaket liegt dem Grundgebirge des Harzes auf und taucht nach Süden unter den Buntsandstein ab.

Einige Erläuterungen zum Gipskarst wurden schon im Kapitel 5.1.1 vorgenommen.

Beispielhaft für die Geologie des Südharzkarstes verdeutlicht der folgende Schnitt die Lageverhältnisse im Gebiet des Bauerngrabens zwischen den Bohrungen A-E und G-I:

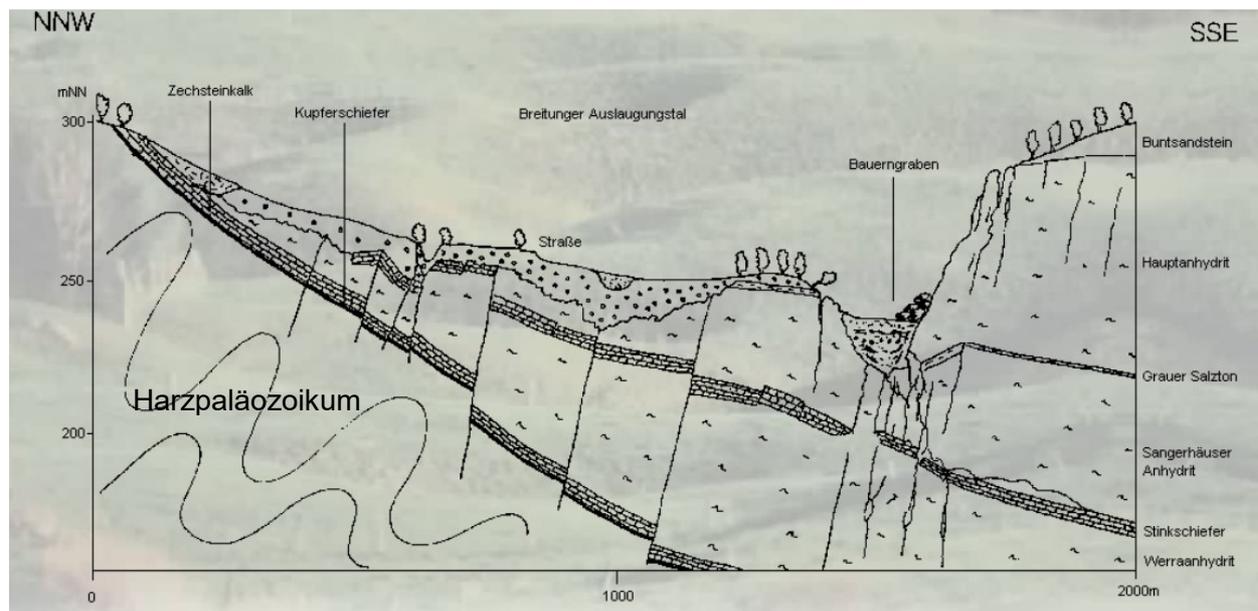


Abbildung 11: Geologischer Schnitt durch das Auslaugungstal am Bauerngraben (LANGER, ALBERT, HOPPENSTEDT (1997), <https://www.karstwanderweg.de/kws014.htm>)

Der Schnitt zeigt ein typisches Auslaugungstal im Gipskarst des Südharzes. In den mächtigen Zechsteinablagerungen hat sich ein Auslaugungstal (hier: Breitunger Auslaugungstal) gebildet. Das Tal ist mit quartären Sedimenten gefüllt. Erdfälle und Subrosionsmulden belegen die Subrosionsvorgänge im Untergrund. „Nackter Karst“ tritt an der Steilwand des Bauerngrabens auf, diese Steilstufe wird auch als Auslaugungsfront bezeichnet. Dort sind aktive Schwinden ausgebildet. Abrisspalten und Bergstürze belegen die Auslaugungsaktivität. Der durch Buntsandstein „bedeckte Karst“ zeichnet sich durch Dolinen und Erdfälle aus.

Die folgende Abbildung verdeutlicht die geologische Situation etwas weiter östlich im Bereich des Durchbruchstals der Nasse und bezieht auch die schon erwähnte Dinsterbachschwinde ein. Der schwindende Dinsterbach unterlaugt ständig den Steilhang, was oft zu Felsstürzen führt. In der Nähe sichtbare Senkungsmulden markieren einen unterirdischen Weg des Dinsterbachs. Durch Tracerversuche mittels Färbung wurde 1954 nachgewiesen, dass das Wasser des Dinsterbachs wenige Stunden später an Quellen im unteren Nassetal sowie auch am zusammengebrochenen Questenberger Erbstollen wieder zutage tritt.

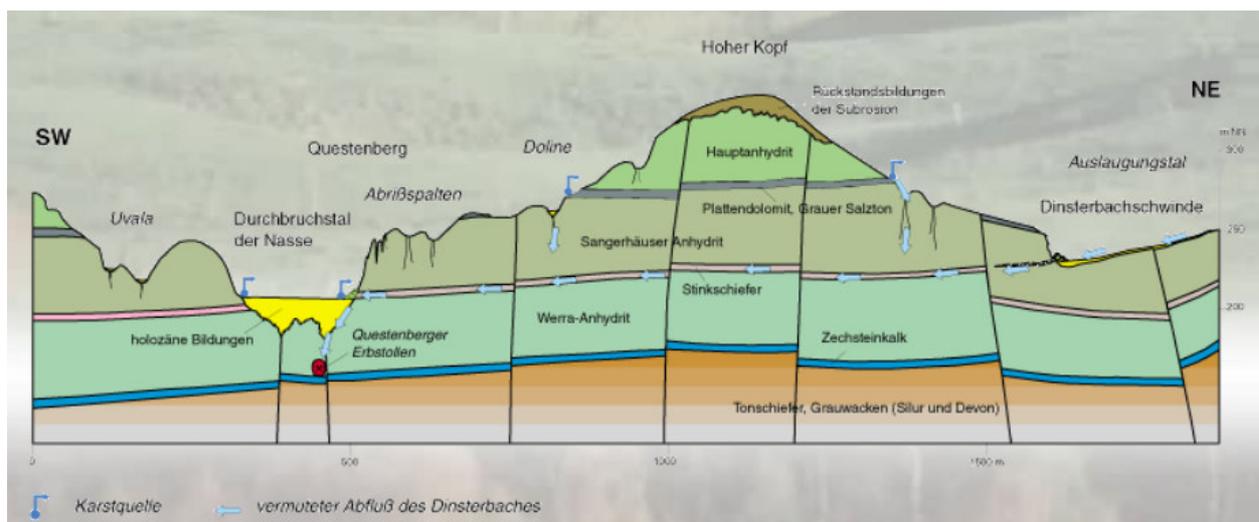
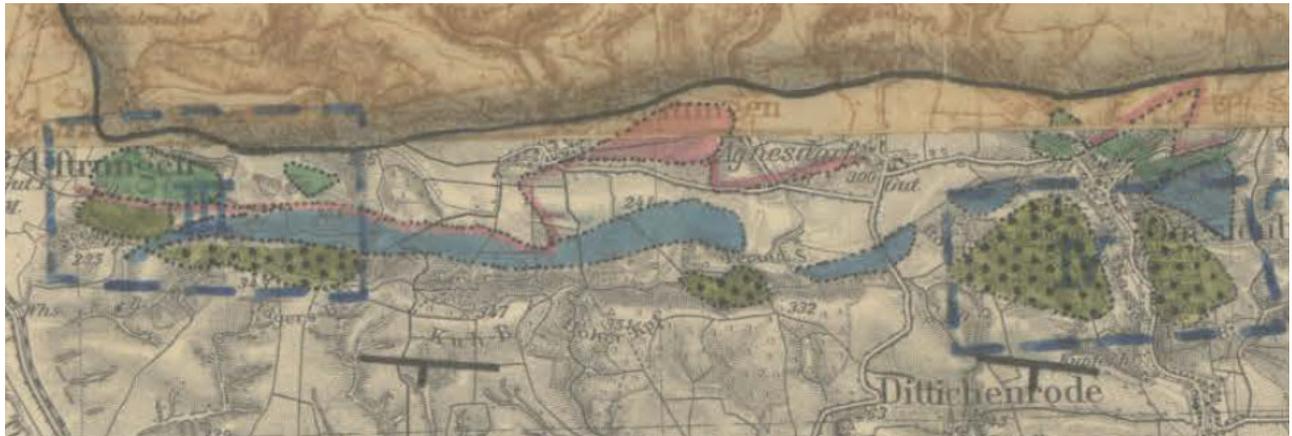


Abbildung 12: Geologischer Prinzipschnitt durch das Nassetal (nach Völker),

<https://www.karstwanderweg.de/kws020.htm>

Der Gipskarst wurde durch VÖLKER, R. und C. (1999) für den Südharz des ehem. Landkreises Sangerhausen mit seinen Karsterscheinungen detailliert beschrieben. Hier wurden zahlreiche Quellen, Bachschwinden, Erdfallteiche sowie Wasseraustritte aus Stollen kartiert, Schüttungsmengen gemessen sowie Wasseranalysen durchgeführt. Im weiteren Umfeld der geplanten Bohrungen sind zahlreiche dieser Karsterscheinungen bekannt, im direkten Bereich der geplanten Bohrungen befinden sich keine Quellen, Stollenmundlöcher oder Versinkungen der verschiedensten Art.

In einer Detailbetrachtung der Gipsvorkommen am Südharzrand wurde durch POMPER (1961) folgende Darstellung erarbeitet:



Legende:

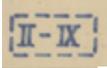
	Gebiet mit wirtschaftlicher Perspektive
	Gips des Hauptanhydrits (verwendbar als Baugips und Zementzuschlag)
	Grauer Salzton
	Gips des Sangerhäuser Anhydrits (hochwertiger Modellgips)
	Stinkschiefer
	Hauptdolomit
	Gips des Werra-Anhydrits (hochwertiger Modellgips)
	Harzrand

Abbildung 13: Gipsvorkommen im Südharz (Ausschnitt aus Anlage von POMPER (1961))

Als Gebiete mit wirtschaftlicher Perspektive wurden der Bereich zwischen Uftrungen und Breitungen (III) sowie um Questenberg (IV) angesehen.

Auf Basis der frei zugänglichen Schichtenverzeichnisse der Bohrdatenbank des LAGB konnten Profile für den Schichtaufbau für das UG aufgestellt werden. Diese sind aufgrund der erläuterten Geologie je nach Lage innerhalb des UG sehr verschieden.

Für den Bereich der **geplanten Bohrungen A bis E** ist prinzipiell folgender Aufbau zu erwarten:

Tabelle 1: Profil im Untersuchungsgebiet im Bereich der geplanten Bohrungen A bis E

Stratigrafie	Petrografie	Mächtigkeit (m)	Bemerkung
<i>Quartär</i>			
qh	Mutterboden	0,3 - 0,6	
<i>Unterer Buntsandstein</i>			
su	Sandstein, Tonstein	ca. 16	Nur lokal vorhanden
<i>Zechstein</i>			
z3	Grauer Salzton	0 - 22	Nur im östlichen Bereich vorhanden (Standort E)
z2SA	Sangerhäuser Anhydrit	0 - 66	Im Westen nicht vorhanden
z2S	Stinkschiefer (Ton, Mergel)	0 - 6	Im Westen nicht vorhanden
z1ANb	Anhydrit (oberer Werra-Anhydrit)	35 - 70	Lokal auch unterer Werra-Anhydrit vorhanden (Gesamtmächtigkeit dann 75 m)
z1K	Kalkstein (Zechsteinkalk)	3 - 5	Im Westen auch als Dachklotz oder Rote Fäule ausgebildet
z1T	Kupferschiefer	0,3 – 0,4	
z1C	Zechstein-Konglomerat	0,6 – 1,6	Zählt nach aktueller Festlegung zum Rotliegenden
<i>Karbon</i>			
Dinant	Phyllit		

Die geplante Bohrung D südwestlich Breitungens befindet sich nach der HK 50 relativ nah an einem schmalen Ausstrichbereich der Mansfelder Schichten, hier sind vermutlich nur noch geringe Zechsteinmächtigkeiten vorhanden. In diesem Bereich gibt es keine Bohrungen in der Landesbohrdatenbank. Laut der Geologischen Karte 1 : 25.000 befindet sich der Standort am Übergang vom Stinkschiefer zum Älteren Gips, nahe dem oberflächlichen Ausstrich des Zechsteinkalks.

In der Ortslage Breitungens sind nach Angaben der Landesbohrdatenbank nur noch ca. 5 m Residuen des Zechsteins vorhanden, die unter ca. 2,5 m Quartär (Mutterboden und Geröll) lagern. Bei knapp 8 m Teufe wurden phyllitische Tonschiefer erbohrt, die hier dem Obersilur zugeordnet wurden.

Die Erkundungsbohrungen von KNAUF aus dem Jahr 2021, welche östlich von Breitungens abgeteuft wurden, konnten keinen Gips oder Anhydrit nachweisen. Sie trafen z. T. mehr als 60 m Schluff, Ton und Sand (Quartär) an, die südlichere Bohrung erreichte unterhalb vom 37 m Kalkstein und Schiefer (Zechsteinkalk, Reste Kupferschiefer?).

Am Standort E befindet sich die Bohrung mit Archivnummer 390 des LAGB, hier wurden von ca. 6 m Teufe bis 148 m Teufe insgesamt ca. 136 m Gips und Anhydrit angetroffen (Sangerhäuser Anhydrit, oberer und unterer Werra-Anhydrit).

Südlich des Jägersbergs (ca. 1,2 km südlich der geplanten Bohrungen A bis E) lagert nach den Bohrungen der Landesbohrdatenbank über dem Zechstein schon ca. 125 m Unterer Buntsandstein (su), bestehend aus Sandstein und Tonstein. Der Sangerhäuser Anhydrit erreicht hier gemeinsam mit den Basalanhydrit Mächtigkeiten von ca. 100 m.

Im Bereich der **geplanten Bohrungen G bis I** sind keine freien Bohrungen beim LAGB vorhanden. Auch in der Bohrdatenbank der BGR sind für dieses Areal keine Angaben vorhanden. Nördlich Drebsdorf (ca. 1 km südöstlich der Bohrung H) befindet sich eine Bohrung, die oberhalb des Zechsteinprofils der Tabelle 1 68 m Buntsandstein und das Zechsteinprofil ab der Aller-Folge zeigt (oberhalb des Grauen Salztons auch Roter Salztou, Äquivalente des Leine-Steinsalzes (Ton) und Hauptanhydrit – insgesamt ca. 80 m).

Direkt nördlich von Hainrode ist demgegenüber kein Zechstein mehr vorhanden, hier wurden ab Gelände Tonstein, Grauwacken, Schiefer und Quarzit des Harzgeröder Olisthostroms (Karbon-Dinant) angetroffen.

6.2 Grundwasserleiter und Grundwassergeringleiter

6.2.1 Grundwasserleiter- und Grundwassergeringleiter-Aufbau

Die Anlage 3.1 wurde auf Basis der HK 50 erstellt, in diesem Kartenwerk wurden neben den geologischen auch hydrogeologische Faktoren dargestellt, z. B. sind zahlreiche Quellen im Harzpaläozoikum, im Zechstein und im Buntsandstein erkennbar. Die blau hinterlegten Quellen wurden zum Zeitpunkt der Kartenerstellung (Anfang der 1980er Jahre) genutzt.

Das Quartär (q) wird nur dann dargestellt, wenn es hydrogeologisch relevant ist. Dies trifft im UG nur für die Thyra, den Breitung Bach, die Nasse und die Leine sowie die Helme-Aue, in die die Vorfluter münden, zu. In diesem Bereich stellt das Quartär einen Grundwasserleiter (GWL) dar.

Der Untere Buntsandstein (su) wird als GWL mit untergeordneter Wasserführung dargestellt, da im Unteren Buntsandstein meist die Tonsteine gegenüber den Sandsteinen überwiegen. Die Wasserführung ist an Klüfte gebunden, nur beim Auftreten von Rogensteinen kann eine gute GW-Führung auftreten.

Der Zechstein (z), der meist aus Anhydrit, Gips, Dolomit, Kalkstein und Tonstein besteht, wird als GWL mit saisonabhängiger Wasserführung charakterisiert, die jedoch auch als untergeordnet zu betrachten ist.

Im Harzpaläozoikum (Karbon, z. B. Mansfelder Schichten sowie die keiner stratigrafischen Einheit zugeordneten Gesteine, wie Diabas, Grauwacken, Schiefer, Phyllit und Quarzit) ist eine GW-Führung ebenfalls nur auf Klüften möglich. Da die Klüfte jedoch auch mit tonigem Verwitterungsmaterial verschmiert sein können, ist meist keine relevante GW-Führung zu erwarten.

Das bedeutet, gute GWL sind im UG nicht vorhanden, ausgesprochene Grundwassergeringleiter (GWGL) aufgrund der Klüftigkeit der Gesteine am Südharzrand und des Harzpaläozoikums ebenfalls nicht.

6.2.2 Geohydraulische Parameter

Aus den Daten des LAGB (Fachinformationssystem Hydrogeologie) sind keine Angaben zu geohydraulischen Parametern für den Zechstein zu entnehmen. In der HK 50 (Karte der geohydraulischen Parameter) ist in Hainrode ein Brunnen im Zechstein vorhanden, für den ein k_f -Wert von $2E-5$ m/s angegeben wurde. Dies entspricht einer mäßigen Durchlässigkeit bzw. dem Übergang vom GWGL zum GWL (HÖLTING, COLDEWEY, 2019). Dass nur diese eine Angabe vorhanden ist, resultiert daher, dass der wichtigste Zechstein-GWL der Plattendolomit ist, welcher hier nicht auftritt und daher keine hydrogeologischen Erkundungen durchgeführt wurden bzw. auch kaum nennenswerte Wasserfassungen vorhanden sind.

Für den Unteren Buntsandstein wurde an der Bohrung Hy Sangerhausen 7/1982 nordöstlich Rosperwenda bei einem Pumpversuch ein k_f -Wert von $4,56E-7$ m/s ermittelt. Das entspricht einer geringen bis sehr geringen Durchlässigkeit und rechtfertigt eine Einstufung als GWGL. Ein nur wenig besseres Ergebnis zeigt eine Bohrung, die in der HK 50 nördlich Roßla angegeben wurde mit einem k_f -Wert von $2E-6$ m/s.

Bessere Durchlässigkeiten wurden z. B. im Quartär des Thyratals angetroffen, welches für die Betrachtungen jedoch nicht relevant ist.

6.2.3 Hydrodynamik

6.2.3.1 Grundwasserisohypsenpläne

Bei LHW/GLD sind Grundwasserisohypsenpläne für das oberste Grundwasser-Stockwerk vorhanden. Folgende Darstellung ist dort zu entnehmen (s. auch Anlage 4.1):

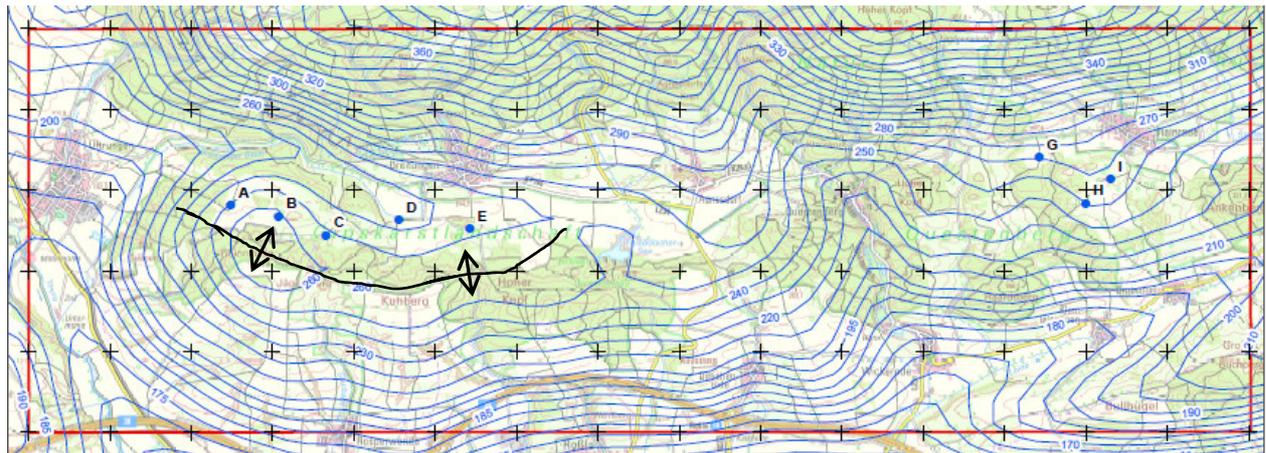


Abbildung 14: Hydroisohypsenplan des obersten GWL (<https://gld.lhw-sachsen-anhalt.de/>)

Nach diesem Plan, der mittlere Verhältnisse repräsentiert, liegen die geplanten Bohrungen A bis E nördlich einer Grundwasserscheide, welche durch IHU in der Darstellung von GLD ergänzt wurde (schwarze Linie mit Pfeilen). Von dieser strömt das Wasser nach Norden zum Breitunger Bach. Der Wasserstand im Bereich der Bohrungen A bis E liegt nach diesem Plan zwischen ca. 237 und 260 mNHN. Für die Bohrungen resultieren aus den Ansatzpunkten und dem Wasserstand des GLD/LHW folgende Wasserspiegel in Meter unter Gelände:

Tabelle 2: Ansatzhöhen und Wasserspiegel im Bereich der geplanten Bohrungen A bis E auf Basis der Angaben von LHW/GLD

Bohrung	Ca. Ansatzhöhe (mNHN)	Ca. Wasserspiegel lt. LHW/GLD (m NHN)	Resultierender Wasserspiegel (m u. Gel.)
A	275	250	25
B	291	260	31
C	258	252	6
D	235	237	Ca. geländegleich
E	264	247	17

Am geplanten Standort D am Breitunger Bach wird der Grundwasserspiegel etwa geländegleich sein, der Wasserspiegel liegt zwar nach den Hydroisohypsen von LHW/GLD über Gelände, die Ursache wird die geringe Messstellenanzahl und die daraus resultierende Interpolation sein.

An den geplanten Bohrungen G bis I beträgt der Wasserspiegel nach GLD/LHW zwischen 250 und 260 mNHN. Das Wasser strömt hier jedoch aus dem Harzbereich mit Hochlagen über 400 mNHN nach Süden in Richtung Leine. Folgende Wasserspiegel errechnen sich für diese Bohrungen auf Basis der Angaben des GLD:

Tabelle 3: Ansatzhöhen und Wasserspiegel im Bereich der geplanten Bohrungen G bis I auf Basis der Angaben von LHW/GLD

Bohrung	Ca. Ansatzhöhe (mNHN)	Ca. Wasserspiegel lt. LHW/GLD (m NHN)	Resultierender Wasserspiegel (m u. Gel.)
G	295	260	35
H	268	255	13
I	284	250	34

Beim LHW/GLD wird die GWM 4532 9212 bei Wickerode beobachtet, die im Zechstein ausgebaut ist, sie zeigt Wasserspiegel zwischen ca. 6 und 10 m unter Messpunkt, d. h. im Mittel ca. 181 m NHN.

Weitere Hinweise auf Wasserspiegel im Zechstein geben die durch LHW/GLD beobachtete Quellen (s. Kapitel 6.2.3.2). Der Quellaustritt des Trippelborns zwischen Questenberg und Hainrode liegt bei ca. 290 m NHN, mehrere Quellen nördlich Wickerode entspringen bei Höhen zwischen 200 und 203 m NHN.

Der Wasserspiegel der GWM 4532 0329 (Hy E 2/75) östlich Wickerode im Unteren Buntsandstein liegt im Mittel bei 167 m NHN.

In der HK 50 wurde die Grundwasserdynamik unter Beachtung der GWL und GWGL dargestellt.

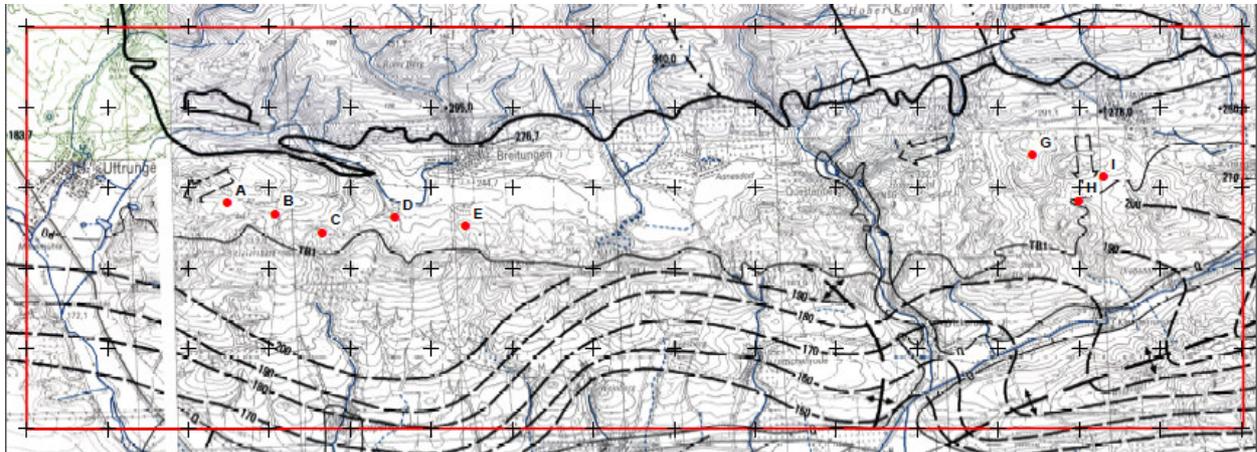


Abbildung 15: Hydroisohypsenplan nach HK 50

Diese Darstellung ist auch der Anlage 4.2 zu entnehmen. Für den Zechstein wurden in Ermangelung von Aufschlüssen nur Fließrichtungspfeile angegeben. Hier wurde im Bereich der geplanten Bohrungen A bis E von einer Fließrichtung nach Südwesten, d. h. zur Thyra, ausgegangen. Im Ort Breitenungen wurde ein Wasserspiegel im Zechstein von 276,7 m NHN in der Karte markiert.

Nahe den Bohrungen G bis I wurde die Fließrichtung nach Süden angegeben, das bedeutet zur Leine. Etwas weiter westlich ist die Fließrichtung nach Westen zur Nasse gerichtet. In der Ortslage Hainrode wurde ein Wasserspiegel im Zechstein von 278,0 m NHN und östlich Hainrode von 250,0 mNHN angegeben.

Im Harzpaläozoikum wurden ebenfalls keine Grundwasserisohypsen, sondern nur einzelne Wasserspiegel von z. B. 295 m NHN nördlich Breitung und 340 mNHN nördlich Agnesdorf, dokumentiert.

Im Buntsandstein werden Wasserspiegel ab 200 m NHN dargestellt, die Fließrichtung ist nach Süden zur Helme gerichtet.

6.2.3.2 Grundwasserganglinien

Durch das LHW wurden im Online-Portal Pegelraten von Grundwassermessstellen (GWM) zur Verfügung gestellt, im Umfeld der geplanten Bohrungen befinden sich folgende GWM bzw. Quellen (s. auch Anlage 1.2). Es ist erkennbar, dass nur im östlichen UG, im weiteren Umfeld der Bohrungen G – I, und an der Südgrenze des UG Aufschlüsse vorhanden sind.

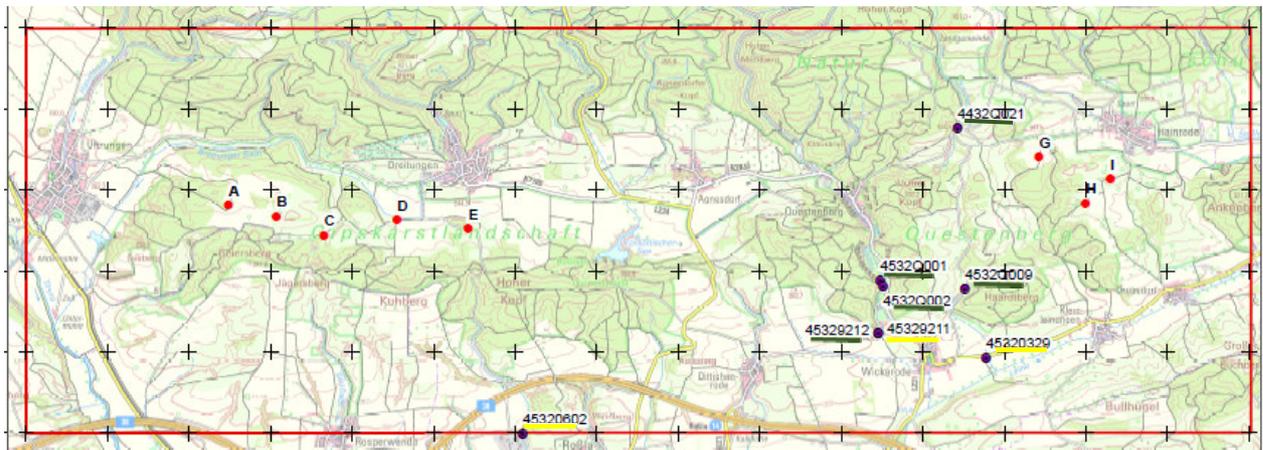


Abbildung 16: GWM des LHW/GLD für Wasserstands- und Quellschüttungsmessungen (<https://gld.lhw-sachsen-anhalt.de/#>)

Eine Zuordnung zu den jeweiligen GWL liegt bei den Stammdaten der GWM nicht vor. Mit Hilfe der abgefragten Daten zu Schichtenverzeichnis und Ausbau, Angaben zur Tiefe bei GWM ohne Ausbaudaten oder auch Angaben des LHW bei der Wasserbeschaffenheit kann abgeleitet werden, welchem GWL die GWM oder Quelle zuzuordnen sind.

Drei GWM sind im Unteren Buntsandstein und eine GWM im Zechstein ausgebaut. Die Quellen schütten vermutlich alle aus dem Zechstein. GWM/Quellen im Zechstein wurden dunkelgrün unterstrichen, GWM im Unteren Buntsandstein gelb.

Zechstein

Im Zechstein ist die GWM 4532 9212 bei Wickerode ausgebaut, folgende Wasserspiegelganglinie liegt seit 1988 auf Basis der Daten des LHW für diese vor:

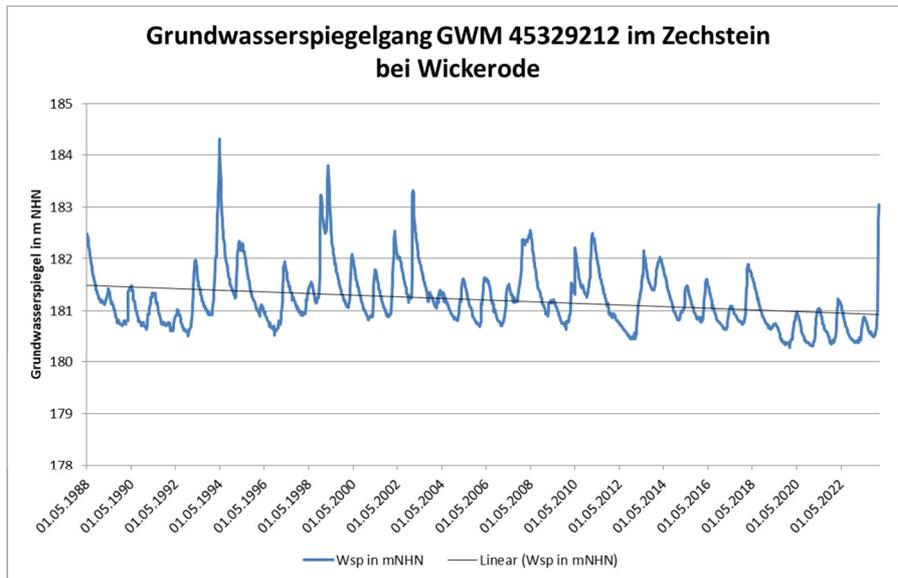


Abbildung 17: Grundwasserspiegelentwicklung im Zechstein bei Wickerode (Quelle: LHW)

Der Wasserspiegel an der GWM liegt im Mittelwert bei ca. 181 mNHN (ca. 6 bis 10 m u. MP), er zeigt jahreszeitliche Schwankungen sowie Reaktionen auf niederschlagsarme Jahre (2018 - 2020) und Ereignisse mit hohem Niederschlag (Starkniederschläge und Hochwasser Ende 2023/Anfang 2024). Generell ist ein leicht fallender Trend zu verzeichnen.

Buntsandstein

Direkt benachbart zur GWM 45329212 befindet sich die GWM im Unteren Buntsandstein:

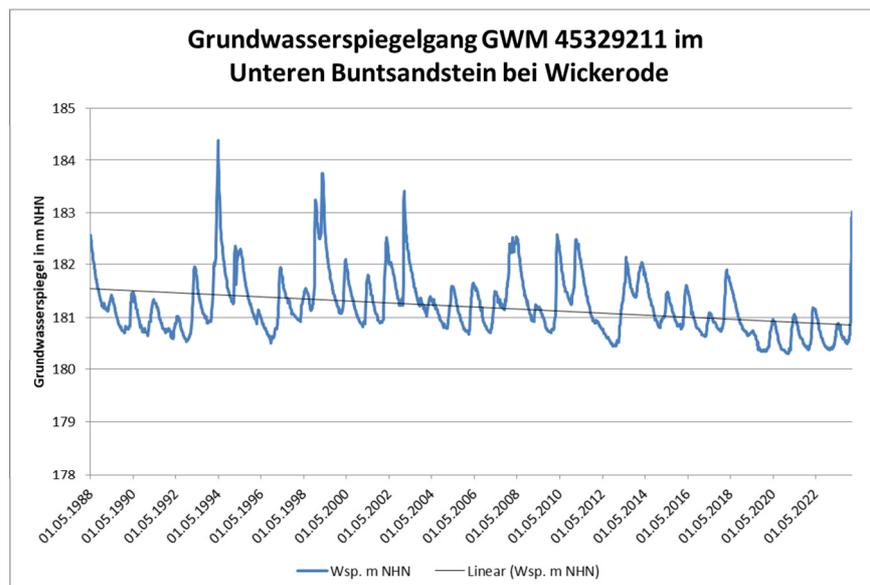


Abbildung 18: Grundwasserspiegelentwicklung im Unteren Buntsandstein bei Wickerode (Quelle: LHW)

Der Wasserspiegel dieser GWM liegt im Mittelwert ebenfalls bei ca. 181 mNHN (ca. 6 bis 10 m u. MP), auch hier sind jahreszeitliche Schwankungen sowie Reaktionen auf niederschlagsarme Jahre (2018 - 2020) und Ereignisse mit hohem Niederschlag (Starkniederschläge und Hochwasser Ende 2023/Anfang 2024) erkennbar. Auch diese GWM zeigt generell einen leicht fallenden Trend.

Bei beiden GWM handelt es sich um die Bohrung Hy Sangerhausen 5/1981, die als Versuchsbrunnen im Buntsandstein mit einem Pegel im Zechstein ausgebaut wurde. Die Wasserspiegel beider GWM sind seit Beginn der Beobachtung nahezu gleich und weichen selten mehr als 30 cm voneinander ab. Möglicherweise bestehen Umläufigkeiten im Ausbau.

6.2.3.3 Quellschüttungen

Um Questenberg und Wickerode werden durch LHW Quellschüttungen beobachtet.

Als Beispiel für die Schüttungen wird hier die schüttungsstärkste Quelle, die Hüttenquelle nördlich Wickerode, dargestellt.

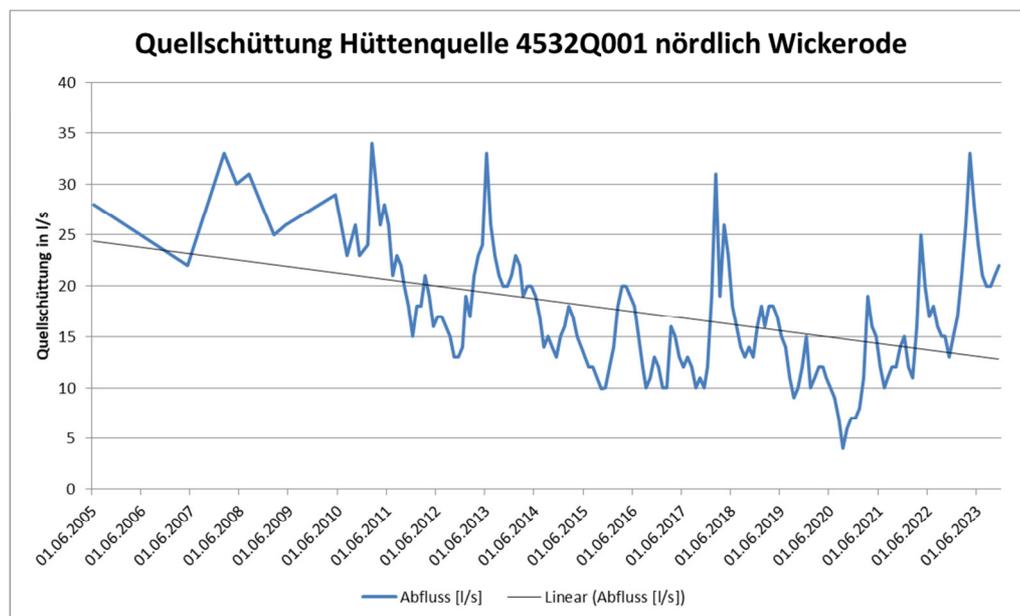


Abbildung 19: Quellschüttung der Hüttenquelle im Zechstein bei Wickerode (Quelle: LHW)

Die höchsten Quellschüttungen treten auch hier im Frühjahr und die niedrigsten im Herbst auf. Dies entspricht auch dem normalen jahreszeitlichen Gang der Grundwasserspiegel. Die Schüttung wird seit dem Jahr 2000 beobachtet und schwankt zwischen 4 und 34 l/s, im Mittel fließen 17 l/s (61 m³/h) ab. Der Trend seit 2000 ist fallend.

Folgende weitere Angaben zu Quellen sind bekannt:

Tabelle 4: Quellschüttungen im UG (Daten des LHW)

Nr.	Name	GWL	Lage	Beobachtet seit	Schüttung (l/s)			Geländehöhe (mNHN)
					Minimum	Mittelwert	Maximum	
4532Q009	Trippelborn	z	Zw. Questenberg und Hainrode	2000	0,024	0,07	0,16	290,14
4532Q001	Hüttenquelle	z	nördlich Wickerode	2005	4	17	34	200,14
4532Q002	Erdfallquelle	z	nördlich Wickerode	2010	0,9	1,9	3,3	200,14
4532Q009	Haardtbergquelle	su	Nordöstlich Wickerode	2010	0,7	1,8	5	203,14

Bei VÖLKER, R. und C. (1999) wurden im Rahmen der Betrachtungen zum Gipskarst im ehem. Landkreis Sangerhausen noch zahlreiche weitere Quellen und Wasseraustritte aus Stollen beschrieben, die sich vor allem zwischen Breitungen und Ufrungen, entlang der Nasse zwischen Questenberg und Wickerode sowie zwischen Questenberg und Hainrode befinden, d. h. nicht im Bereich der geplanten Bohrungen. Die Schüttungen der Quellen und Mundlöcher betragen nach VÖLKER, R. und C. (1999) östlich Ufrungen zwischen 4 und 12 l/s, zwischen Breitungen und Agnesdorf ca. 0,01 bis 1,5 l/s, zwischen Questenberg und Wickerode ca. 1 bis 80 l/s und um Hainrode zwischen 2,3 und 5,6 l/s.

6.2.4 Wasserbeschaffenheit

6.2.4.1 Erkenntnisse aus der HK 50

In der HK 50 werden z. T. mit der sog. Horizontschnittbalkenmethode Daten zur Wasserbeschaffenheit dargestellt:

Für das UG liegen keine Daten vor, etwas südlich des UG wird der Untere Buntsandstein als teilweise versalzen charakterisiert. Der Zechstein nördlich Lengefeld (außerhalb des UG) wird ebenfalls als teilweise versalzen eingestuft.

Die Süß/Salzwassergrenze wird erst in der Helmeaue mit ca. 100 mNHN angegeben.

Das bedeutet, relevante Auskünfte sind dem Kartenwerk nicht zu entnehmen. Durch die Lage des UG in der Nähe des Zechsteinausstrichs ist jedoch davon auszugehen, dass die Zechsteinsalze komplett ausgelaugt sind und der Zechstein Süßwasser führen kann.

6.2.4.2 Analyseergebnisse der Behörden sowie aus Altberichten

Die folgende Abbildung verdeutlicht die Güte-Messstellen des LHW im UG (s. auch Anlage 1.2).

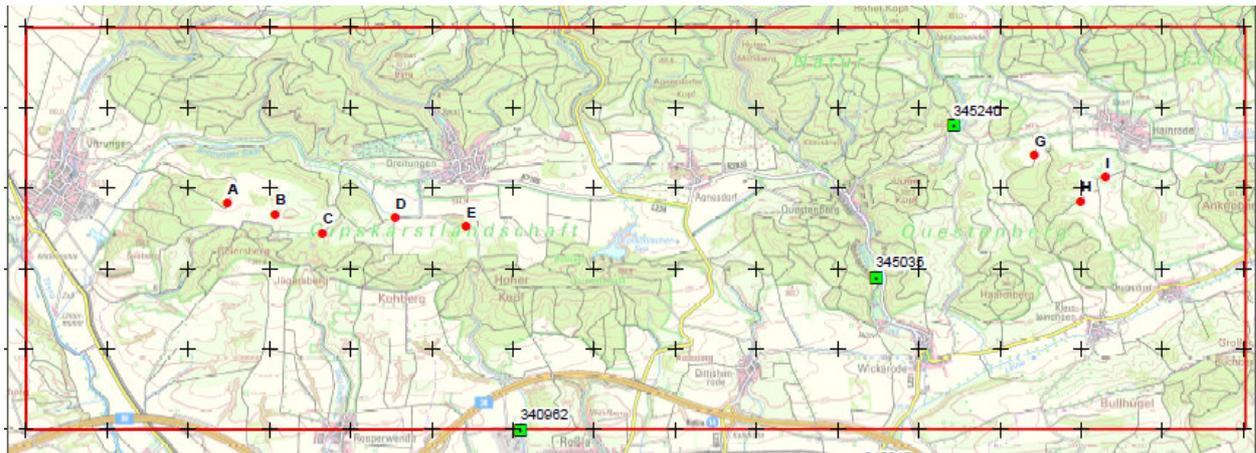


Abbildung 20: Güte-Messstellen des LHW (<https://gld.lhw-sachsen-anhalt.de/#>)

Aus dem Messnetz von LHW sind zwei Messstellen im weiteren Umfeld der geplanten Bohrungen G – I und eine GWM an der Südgrenze des UG vorhanden.

Für den Zechstein werden der Trippelborn (hier Nr. 345240) und die Hüttenquelle (hier Nr. 345035) beprobt. Für beide Quellen liegen seit 2007 ca. jährlich Analysen vor. Am Südrand des Gebiets wird in Roßla eine GWM im Buntsandstein beprobt (Nr. 340962), die jedoch für die Betrachtungen nicht relevant ist. Etwas nördlich des UG werden zwei Messstellen im Harzpaläozoikum in die Beobachtung einbezogen, die jedoch auch für die Betrachtungen nicht relevant sind.

Folgende Wasserbeschaffenheit ist aus den Analysen des LHW abzulesen:

Tabelle 5: Grundwasserbeschaffenheit des Zechsteins an der Hüttenquelle Wickerode im Zeitraum 2007 bis 2023 (Analysen des LHW)

	<i>Minimum</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Maximum</i>
El. Leitfähigkeit (µS/cm)	1.660	2.382	2.710
pH-Wert	7	7,3	7,7
Natrium (mg/l)	9,8	11,8	19
Kalium (mg/l)	2	3,1	7,8
Calcium (mg/l)	570	596	630
Magnesium (mg/l)	26	29,2	32
Chlorid (mg/l)	20	25,8	36
Sulfat (mg/l)	1.130	1.349	1.410
Hydrogenkarbonat (mg/l)	214	245	262
Nitrat (mg/l)	14	16,2	19
Gesamthärte (°dH)	86,6	90,1	94,9
Gesamtmineralisation (mg/l)	1.985,6	2.276,1	2.415,8

Bei LAGB ist eine Analyse von September 2000 vorhanden, sie ordnet sich gut in die Schwankungsbreite wie in der Tabelle oben ein.

Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung des Wassertyps ist die Klassifizierung nach ŠČUKA-REV:

Von den Ionen Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- und NO_3^- (also den Hauptionen des Wassers) werden alle die, die in einer Konzentration $> 25 \text{ mmol eq-}\%$ vorliegen, in abnehmender Reihenfolge der Konzentration im Namen der Grundwasserklasse genannt. Dabei werden zuerst die Kationen und dann die Anionen angeführt. Alle Ionen mit Konzentrationen zwischen 20 und $25 \text{ mmol eq-}\%$ werden in Klammern gesetzt. Dadurch entstehen Gruppen mit gemeinsamen Merkmalen – also Klassen.

Für die Hüttenquelle errechnet sich nach diesem Verfahren ein Ca-SO_4 -Typ. Dies ist nachvollziehbar, da das Wasser aus dem Gipskarst stammt und Gips das dominante Gestein ist, in welchem sich das Wasser bewegt. Daher besitzt das Wasser mit durchschnittlich 90 °dH auch eine sehr hohe Gesamthärte.

Tabelle 6: Grundwasserbeschaffenheit des Zechsteins am Trippelborn im Zeitraum 2007 bis 2023 (Analysen des LHW)

	<i>Minimum</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Maximum</i>
El. Leitfähigkeit ($\mu\text{S/cm}$)	599	873	1.080
pH-Wert	7,4	7,6	7,8
Natrium (mg/l)	3,3	3,8	4,3
Kalium (mg/l)	0,9	3,2	21*
Calcium (mg/l)	120	130,2	150
Magnesium (mg/l)	33	36,5	413,3
Chlorid (mg/l)	4,7	8,4	23
Sulfat (mg/l)	135	180,3	220
Hydrogenkarbonat (mg/l)	329	350,6	372
Nitrat (mg/l)	2,5	5,1	8,3
Gesamthärte (°dH)	24,4	26,6	30,4
Gesamtmineralisation (mg/l)	628,4	718,1	1.190,9

* - vermutlich Fehler (eher 2,1)

Bei LAGB existiert eine Analyse aus dem Jahr 2000, welche der Beschaffenheit der Tabelle oben entspricht.

Das Wasser des Trippelborns gehört zum $\text{Ca-Mg-HCO}_3\text{-SO}_4$ -Typ und besitzt eine wesentlich geringere Gesamtmineralisation und Gesamthärte als die Hüttenquelle. Nach VÖLKER, R. und C. (1996) entspringt der Trippelborn in einem Bereich, wo der Zechstein auf den Mansfelder

Schichten aufliegt und das Wasser aus einer Verwerfung der karbonischen Mansfelder Schichten gegen das Harzpaläozoikum stammt und daher die vergleichsweise geringe Mineralisation aufweist. Bei der Wasseranalyse von 1996, die bei VÖLKER. R. und C. (1996) dokumentiert wurde, war mit 15,8 mg/l deutlich mehr Nitrat vorhanden, was auf oberflächliche Einflüsse hinweist. Die weiteren Parameter befanden sich etwa im Schwankungsbereich, den Tabelle 6 dokumentiert.

VÖLKER. R. und C. (1996) haben zahlreiche Wasseranalysen dokumentiert, die eindeutig dem Sulfatkarst zuzuordnen sind. Sie besitzen jedoch ein kleineres Analysespektrum als in den Tabellen oben dargestellt. Die eindeutig als Karstquellen eingestuften Quellen um Wickerode (Wickeröder Quelle, Quelle am Wickeröder Weg, Sumpfsquellen bei Wickerode, Erdfallquelle bei Wickerode) weisen folgende Parameter auf:

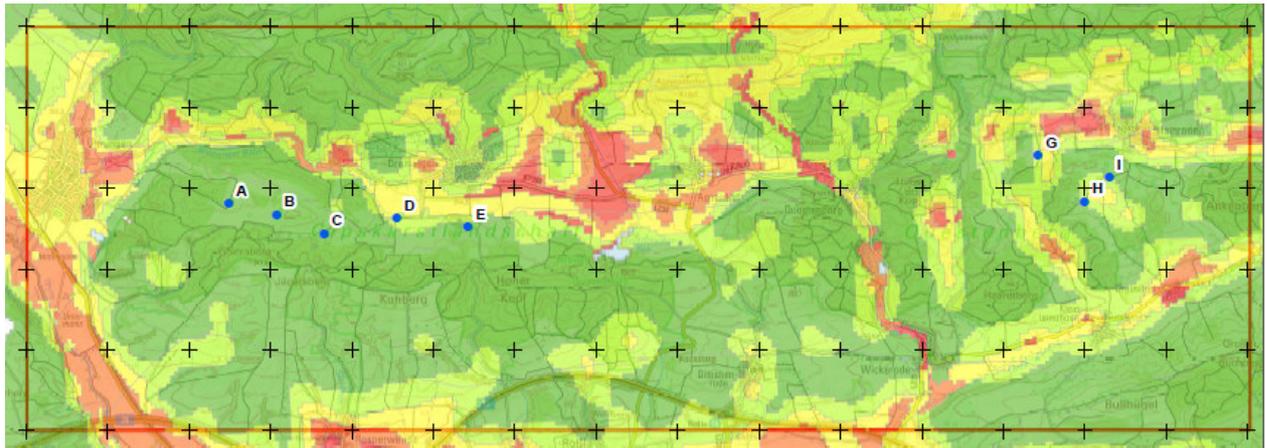
El. Leitfähigkeit:	1.420 bis 2.420 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Gesamthärte:	40 bis 104 $^{\circ}\text{dH}$
Calcium:	260 bis 584 mg/l
Magnesium:	15,9 bis 96,4 mg/l
Sulfat:	624 bis 1.730 mg/l
Chlorid:	24,8 bis 46,1 mg/l

Beim LAGB existiert aus dem Jahr 2000 eine Analyse für die Quelle Wickerode. Auch sie entspricht etwa der Schwankungsbreite, die bei VÖLKER. R. und C. (1996) aufgezeigt wurde.

Damit repräsentieren die in Tabelle 5 dokumentierten Parameter gemeinsam mit den oben aufgeführten Konzentrationen das typische Wasser im Gipskarst.

6.2.5 Grundwassergeschütztheit

Die flächenhafte Grundwassergeschütztheit stellen auf Basis des LHW/GLD Anlage 3.4 und die folgende Abbildung dar.



Flächenhafte Grundwassergeschüttheit



Abbildung 21: Flächenhafte Grundwassergeschüttheit (Quelle: LHW/GLD)

Die geplanten Bohrungen A bis C sowie E befinden sich im Bereich sehr hoher Grundwassergeschüttheit, z. T. nah am Bereich mit guter Geschüttheit (E). Der Standort D befindet sich im Übergangsbereich von hoher zu mittlerer Geschüttheit.

Die geplanten Bohrungen G bis I befinden sich im Bereich hoher Grundwassergeschüttheit, Bohrung H am Übergang von hoher zu mittlerer Geschüttheit.

6.2.6 Wasserrechte

Die bestehenden Wasserrechte für Grund- und Oberflächenwasser auf Basis der Auskunft der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Mansfeld-Südharz stellen Anlage 5 und die folgende Abbildung dar. Im UG existieren sechs Grundwasser- und fünf Oberflächenwasserrechte. Dabei wurde als Bezeichnung „GW“ für Grundwasser und „OW“ für Oberflächenwasser verwendet.

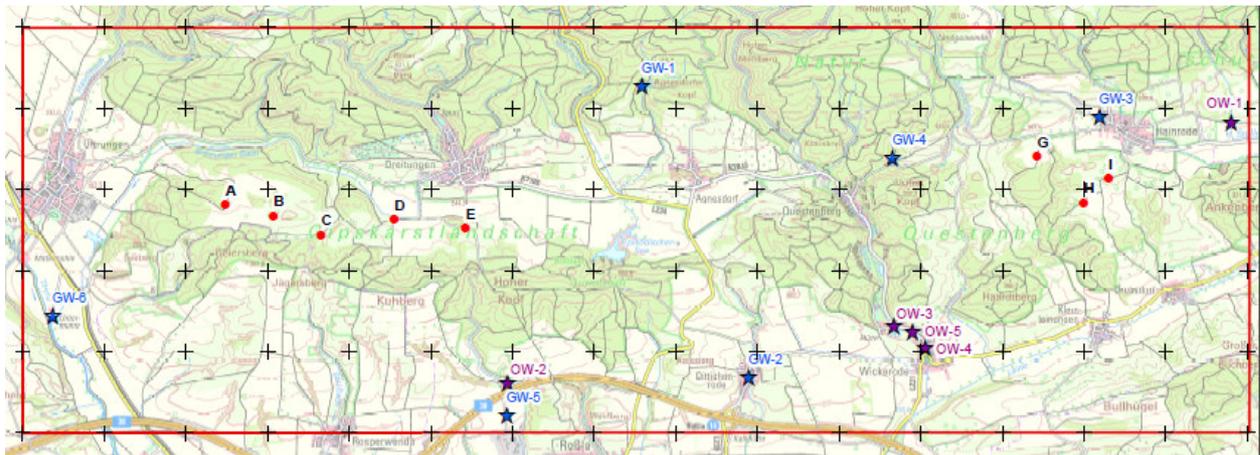


Abbildung 22: Wasserrechte für Grund- und Oberflächenwasser (Quelle: UWB Landkreis Mansfeld-Südharz)

Die nachstehende Abbildung stellt dazu im Vergleich nochmals die Wasserschutzgebiete dar:

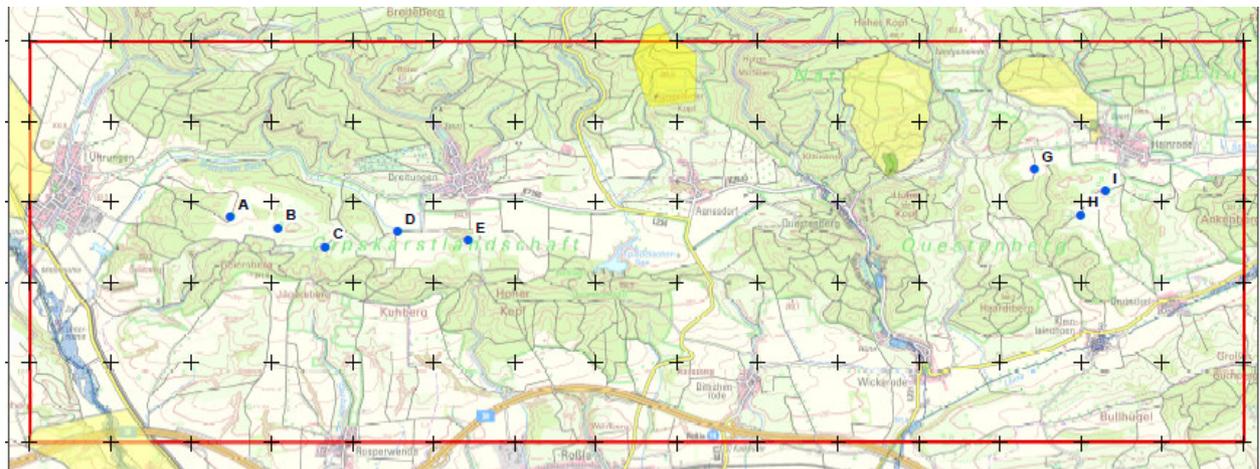


Abbildung 23: Wasserschutzgebiete (Quelle: Datenportal LHW/GLD)

Die folgenden Tabellen erläutern die Wasserrechte detaillierter. Sie wurde nach Angaben der UWB des Landkreises Mansfeld-Südharz erstellt.

Tabelle 7: Wasserrechte Grundwasser (Datenquelle: UWB MSH)

Nr.	Nordwert	Ostwert	Lage	Nutzer	Zweck	Wasserrecht (m ³ /d)	GWL	Bemerkung
GW1	5708276	644579	nördlich Agnesdorf	Wasser- verband Südharz	Trinkwas- serversor- gung	19	Harzpalä- ozoikum	Entnahme von Quellwasser (mit WSG „STWSG0001“ für die Quelfassung Agnesdorf)
GW2	5704680	645889	Dittichen- rode	Privat	Wärme- pumpe	84	su	Entnahme und Wieder- einleitung Grundwasser
GW3	5707896	650186	Hainrode	Wasser- verband Südharz	Trinkwas- serversor- gung	80	z	Entnahme von Grund- wasser (mit WSG „STWSG0069“ Hainrode)

Nr.	Nordwert	Ostwert	Lage	Nutzer	Zweck	Wasserrecht (m³/d)	GWL	Bemerkung
GW4	5707386	647650	Nordöstlich Questenberg	Wasserverband Südharz	Trinkwasserversorgung	57,5	z	Entnahme von Quellwasser (mit WSG „STWSG0220“ für die ZWA Questenberg)
GW5	5704220	642923	Nördlich Roßla	Agrarproduktion Taubental GmbH	Produktionswasser für Tierproduktion	*	su	Entnahme von Grundwasser aus Brunnen
GW6	5705434	637363	Untermühle	Privat	Trinkwasserversorgung	0,44	q	Entnahme von Grundwasser

* nur Angaben für m³/a vorhanden (10.950 m³/a) → entspricht 30 m³/d

Durch die UWB wurde nicht mitgeteilt, um welche Wasserfassung es sich jeweils handelt, daher konnte der GWL der Entnahme nur vermutet werden.

Der Hauptnutzer im Untersuchungsgebiet anhand der Wasserrechte ist nach den oben dargestellten Angaben der Wasserverband Südharz, die Fassungen der Nutzer sind vermutlich im Quartär (Untermühle), im Unteren Buntsandstein (Dittichenrode und nördlich Roßla), im Zechstein (Hainrode und nordöstlich Questenberg) sowie im Harzpaläozoikum (nördlich Agnesdorf) positioniert. Zu den Entnahmen des Wasserverbands Südharz existieren jeweils Trinkwasserschutzzonen (s. Anlage 2.1 und Abbildung 23).

Folgende Wasserrechte für Oberflächenwasser existieren nach Angaben des Landkreises Mansfeld-Südharz:

Tabelle 8: Wasserrechte Oberflächenwasser (Datenquelle: UWB MSH)

Nr.	Nordwert	Ostwert	Lage	Nutzer	Zweck	Wasserrecht (m³/d)	Gewässer	Bemerkung
OW1	5707825	651799	Östlich Hainrode	Landwirtschaft	Produktionswasser für Tierproduktion	*	Quelle	Entnahme von Quellwasser für die Versorgung von Rindern
OW2	5704611	642935	Nördlich Roßla	Privat	Produktionswasser für Pflanzenproduktion/Beregnung	Ohne Angabe	Taubentalbach	Entnahme von Wasser aus dem Taubentalbach zur Gartenbewässerung und Versorgung der Goldfischteiche und Biotope sowie Errichtung und Nutzung eines Staubauwerkes
OW3	5705320	647668	Wickeroode	Gewerblich	Produktionswasser (Brauchwasserqualität)	8	Nasse	Entnahme von Oberflächenwasser zum Zweck der Abwasserkanalspülung
OW4	5705049	648048	Wickeroode	Privat	sonstige Energieerzeuger	28,9	Nasse	Ableitung Wasser aus der Nasse über den Mühlgraben (Betrieb eines ober-

Nr.	Nordwert	Ostwert	Lage	Nutzer	Zweck	Wasserrecht (m ³ /d)	Gewässer	Bemerkung
								schlächtingen Wasserrades) und Wiedereinleitung in die Nasse
OW5	5705243	647893	Wickerode	Privat	Produktionswasser (Brauchwasserqualität)	**	Nasse	Ableitung Wasser aus der Nasse in den Mühlgraben (Betrieb eines oberflächigen Wasserrades) und Wiedereinleitung in die Nasse

* nur Angaben für m³/a vorhanden (15 m³/a) → entspricht 0,04 m³/d (?)

** nur Angaben für l/s vorhanden (32 l/s)

Das Wasserrecht OW1 kann ebenso als Grundwasserentnahme angesehen werden, wie z. B. die Rechte GW1 und GW4.

Der Großteil der Oberflächen-Wasserentnahmen erfolgt aus der Nasse in Wickerode (OW3-5), eine weitere aus dem Taubentalbach oberhalb von Roßla. (OE2)

Im Umfeld der geplanten Bohrungen A bis E befinden sich die Grundwasserfassungen GW1, GW5 und GW6 sowie die Oberflächenwasserfassung OW2 mit Wasserrecht. Die geplanten Bohrungen sind mindestens 2 km entfernt von Grund- oder Oberflächenwasserfassungen. Die Fassungen GW5 und GW6 befinden sich jenseits der in Abbildung 15 dargestellten Wasserscheide und sind dadurch von diesen hydraulisch getrennt. Die Fassungen befinden sich außerdem jeweils in einem anderen GWL. Auch die Fassung GW1 ist durch die Lage im Harzpaläozoikum und die schon 3 km entfernte Fassung GW2 durch den Ausbau im Buntsandstein durch die Bohrungen in keinem Fall beeinflussbar. Ebenso kann die Oberflächenwasserfassung OW2 durch ihre Lage jenseits der genannten Grundwasserscheide, die ebenfalls eine Oberflächenwasserscheide ist (s. auch Abbildung 8), in keinem Fall beeinträchtigt werden.

Im Umfeld der geplanten Bohrungen G bis I befinden sich die Grundwasserfassungen GW3 und GW4 sowie die Oberflächenwasserfassungen OW1 und OW3 bis OW5 mit Wasserrechten. Die Fassung GW3 (Trinkwasserschutzgebiet Hainrode) ist 0,75 km von der Bohrung I entfernt (kürzeste Entfernung zwischen einer Bohrung und einer Wasserfassung) und die Grundwasserfassung GW4 (Trinkwasserschutzgebiet ZWA Questenberg) ist ca. 1,8 km von Bohrung G entfernt. Die Angabe bezieht sich jeweils auf die nächstgelegene Bohrung. Die geplante Bohrung I liegt im Unterstrom der Fassung GW 3. Daher ist ein Einfluss auf die Fassung auszuschließen.

Die Oberflächenwasserfassungen OW3 bis OW5 in Wickerode sind mindestens 2,5 km südwestlich gelegen.

Nach dem DVGW-Regelwerk W101 „Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser“ werden Bohrungen (mit Ausnahmen von Bohrungen zur Wasserversorgung) innerhalb der Wasserschutzzonen als nicht tragbar angesehen. In der Schutzzone II werden sie einer hohen und in der Schutzzone III einer mittleren Gefährdung zugeordnet.

Die acht Bohrstandorte befinden sich jedoch außerhalb von Wasserschutzgebieten.

6.3 Zusammenfassung Situation an den geplanten Bohrstandorten

6.3.1 Standorte A bis E

Vorprofil

- durch Firma KNAUF für jede einzelne Bohrung erstellt, Beispiel Bohrung C:

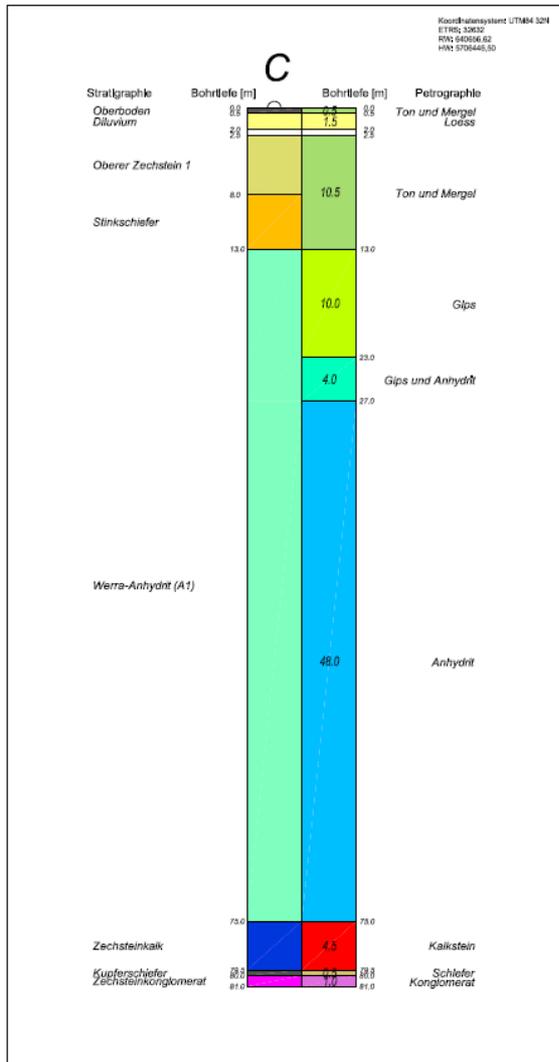


Abbildung 24: Vorprofil Bohrung C (Quelle: Firma KNAUF)

- Bohrungen 72 bis 88 m tief, geologisches Ziel der geplanten Bohrungen: sog. „Zechstein- oder Transgressionskonglomerat“

Zu erwartende Schichtenfolge Quartär bis ehem. Zechstein-Konglomerat auf Basis der Angaben des LAGB (Landesbohrdatenbank)

Stratigrafie Petrografie		Mächtigkeit (m)	Bemerkung
<u>Quartär</u>			
qh	Mutterboden	0,3 - 0,6	
<u>Unterer Buntsandstein</u>			
su	Sandstein, Tonstein	ca. 16	Nur lokal
<u>Zechstein</u>			
z3	Grauer Salzton	0 - 22	Nur im östlichen Bereich
z2SA	Sangerhäuser Anhydrit	0 - 66	Im Westen nicht vorhanden
z2S	Stinkschiefer (Ton, Mergel)	0 - 6	Im Westen nicht vorhanden
z1ANb	Anhydrit (oberer Werra-Anhydrit)	35 - 70	Lokal auch unterer Werra-Anhydrit vorhanden (Gesamtmächtigkeit dann 75 m)
z1K	Kalkstein (Zechsteinkalk)	3 - 5	Im Westen auch als Dachklotz oder Rote Fäule ausgebildet
z1T	Kupferschiefer	0,3 – 0,4	
z1C	Zechstein-Konglomerat	0,6 – 1,6	Zählt nach aktueller Festlegung zum Rotliegenden

- Ansatz der Bohrungen im Gipskarst
- Der geplante Standort D befindet sich nach den verschiedenen geologischen Karten (HK 50, GK 25) nah an der Verbreitung der Mansfelder Schichten und sollte daher kein mächtiges Zechsteinprofil mehr antreffen

Zu erwartende Grundwasserspiegel auf Basis der Angaben von LHW/GLD

Bohrung A	ca. 25 m unter Gelände
Bohrung B	ca. 31 m unter Gelände
Bohrung C	ca. 6 m unter Gelände
Bohrung D	ca. geländegleich
Bohrung E	ca. 17 m unter Gelände

- Der geplante Standort D befindet sich nah am Breitungser Bach, dort ist der Wasserstand nach den Angaben von LHW/GLD etwa geländegleich

Wasserrechte Grund- und Oberflächenwasser im Umfeld der Bohrungen

- Im Umfeld Grundwasserfassungen drei GW-Fassungen sowie eine Oberflächenwasserfassung mit Wasserrecht
- mindestens 2 km entfernt von Grund- oder Oberflächenwassernutzungen

- Nutzungen können durch Lage jenseits von Grund- und Oberflächenwasserscheiden bzw. anderem GWL nicht beeinflusst werden

Schutzgebiete bezüglich Wasser

- Bohrungen außerhalb von Trinkwasserschutz- und Überschwemmungsgebieten
- mehr als 2 km von Überschwemmungsgebieten entfernt
- mindestens 2 km entfernt von Trinkwasserschutzzonen

Schutzgebiete bezüglich Natur

- Naturschutzgebiet Gipskarstlandschaft Questenberg
- Landschaftsschutzgebiet Harz und südliches Harzvorland
- Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz
- FFH-Gebiet 0101 - Buntsandstein- und Gipskarstlandschaft bei Questenberg im Südharz
- Naturpark Harz Sachsen-Anhalt

Nahe der Bohrungen einige § 30-Biotope vorhanden

Grundwassergeschüttheit

- geplante Bohrungen A bis C sowie E im Bereich sehr hoher Grundwassergeschüttheit, z. T. nah am Bereich mit guter Geschüttheit
- Standort D am Übergang von hoher zu mittlerer Geschüttheit

Grundwasserkörper

- SAL GW 038 bzw. „Zechsteinrand der Thüringer Senke“ - guter mengenmäßiger und in guter chemischer Zustand

Oberflächenwasserkörper

- SAL 11OW05-00 „Thyra (einschließlich Zuflüsse)“ - mäßiger ökologischer und nicht guter chemischer Zustand

6.3.2 Standorte G bis I

Vorprofil

- durch Firma KNAUF für jede einzelne Bohrung erstellt, Beispiel Bohrung H:

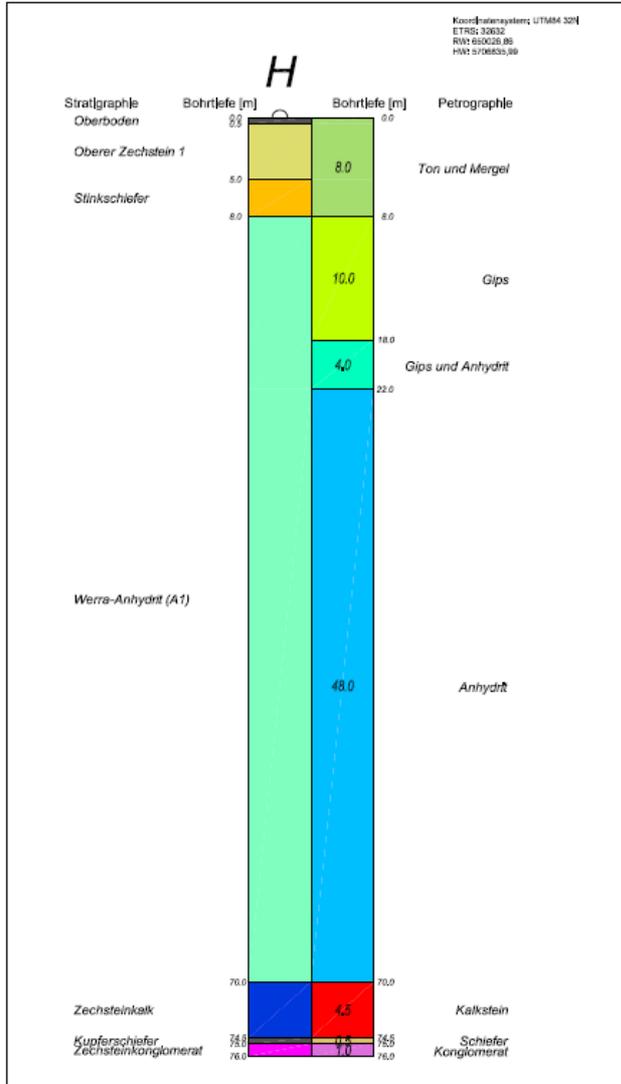


Abbildung 25: Vorprofil Bohrung H
(Quelle: Firma KNAUF)

- Bohrungen 76 bis 83 m tief, geologisches Ziel der geplanten Bohrungen: sog. „Zechstein- oder Transgressionskonglomerat“

Zu erwartende Schichtenfolge Quartär bis ehem. Zechstein-Konglomerat auf Basis der Angaben des LAGB (Landesbohrdatenbank)

- Im Bereich der geplanten Bohrungen G bis I keine freien Bohrungen beim LAGB
- Auch in Bohrdatenbank der BGR keine Angaben für dieses Gebiet

- Nördlich Drebsdorf (ca. 1 km südöstlich Bohrung H) → Bohrung: über Zechsteinprofil (wie für Bohrungen A bis E) 68 m Buntsandstein und Zechsteinprofil ab Aller-Folge (oberhalb des Grauen Salztons: Roter Salztun, Ton als Äquivalent des Leine-Steinsalzes und Hauptanhydrit – insgesamt ca. 80 m)
- Ansatz der Bohrungen im Gipskarst

Zu erwartende Grundwasserspiegel auf Basis der Angaben von LHW/GLD

Bohrung G	ca. 35 m unter Gelände
Bohrung H	ca. 13 m unter Gelände
Bohrung I	ca. 34 m unter Gelände

Wasserrechte Grund- und Oberflächenwasser im Umfeld der Bohrungen

- Im Umfeld der geplanten Bohrungen zwei Grundwasser- sowie vier Oberflächenwasserfassungen mit Wasserrecht
- Fassung GW3 (Trinkwasserschutzgebiet Hainrode) 0,75 km von Bohrung I entfernt, Grundwasserfassung GW4 (Trinkwasserschutzgebiet ZWA Questenberg) ca. 1,8 km von Bohrung G entfernt
- Bohrung I im Unterstrom der Fassung GW 3 → Einfluss auf Fassung auszuschließen
- Alle Bohrungen ca. 2,5 km entfernt von Oberflächenwassernutzungen

Schutzgebiete bezüglich Wasser

- Bohrungen außerhalb von Trinkwasserschutz- und Überschwemmungsgebieten
- mehr als 2 km von Überschwemmungsgebieten entfernt
- Bohrung I ca. 750 m südlich Trinkwasserschutzzone / Fassung Hainrode, GWL Zechstein, Bohrung jedoch stromunterhalb der Fassung
- Bohrung G ca. 1,8 km stromoberhalb Quelfassung Questenberg mit Trinkwasserschutzzone (ebenfalls Zechstein)

Schutzgebiete bezüglich Natur

- Naturschutzgebiet Gipskarstlandschaft Questenberg
- Landschaftsschutzgebiet Harz und südliches Harzvorland
- Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz
- FFH-Gebiet 0101 - Buntsandstein- und Gipskarstlandschaft bei Questenberg im Südharz

- Naturpark Harz Sachsen-Anhalt

Nahe der Bohrungen einige § 30-Biotope vorhanden

Grundwassergeschüttheit

- Bereich hoher Grundwassergeschüttheit, Bohrung H am Übergang von hoher zu mittlerer Geschüttheit

Grundwasserkörper

- SAL GW 038 bzw. „Zechsteinrand der Thüringer Senke“ - guter mengenmäßiger und in guter chemischer Zustand

Oberflächenwasserkörper

- OWK SAL11OW04-00 „Leine“ - unbefriedigender ökologischer und nicht guter chemischer Zustand

7 Fachtechnische Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

In Auswertung der vorliegenden Ergebnisse wurden Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen zu den geplanten Erkundungsbohrungen abgeleitet:

7.1 Generelle Festlegungen zu den geplanten Erkundungsbohrungen

7.1.1 Grundlagen / Technische Regeln

Im Rahmen der Auftragserfüllung hat der Auftragnehmer alle geltenden Gesetze, Verordnungen und Vorschriften auf dem Gebiet des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes einzuhalten. Für die ausgeschriebenen Arbeiten gelten die einschlägigen Vorschriften und technischen Regeln in der jeweils gültigen (neuesten) Fassung. Insbesondere gelten:

DIN 18301	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Bohrarbeiten
DIN 4023	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen
DIN EN ISO 14 688-1	Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung
DIN EN ISO 14 688-2	Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen
DIN EN ISO 22 475-1	Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung
DVGW W 120-1	Qualifikationsanforderungen für die Bereiche Bohrtechnik, Brunnenbau, -regenerierung, -sanierung und -rückbau
DVGW W 121	Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen
DVGW-W 135	Sanierung und Rückbau von Bohrungen, Grundwassermessstellen und Brunnen
Bundes-Bodenschutzgesetz, Wasserhaushaltsgesetz, Wassergesetz Land Sachsen-Anhalt	

Vor Aufnahme der Arbeiten muss der Auftragnehmer entsprechend dem Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) in Besitz eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumentes (SGD) zum Nachweis der Erfüllung seiner Unternehmerpflichten sein.

Die Forderungen der einschlägigen gesetzlichen Regelwerke zum Arbeitsschutz, Brandschutz und zur Unfallverhütung, der Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft, VDE-Vor-

schriften, Baustellen-Verordnung und sonstiger arbeitstechnischer und arbeitsmedizinischer Bestimmungen müssen berücksichtigt werden.

Umweltschutzauflagen sind vom Auftragnehmer genau einzuhalten. Alle für die Förderung und Einleitung von ggf. anfallendem Spülwasser erforderlichen Informationen und Vorgaben sind einzuholen. Über weitergehende Auflagen wie z. B. Vorgaben zum Schutz gegen Grundwasserbeeinträchtigung sind Erkundigungen bei der zuständigen Behörde vorzunehmen. Übliche Auflagen, wie die Verwendung von Trinkwasser für die Bohrspülung, das Auffangen und geordnetes Entsorgen von Spülung und Bohrgut, sind im Rahmen der Arbeiten umzusetzen.

Bohrberichte/Schichtenverzeichnisse sind nach DIN EN ISO 14 688 zu erstellen.

Weiterhin sind umzusetzen:

- DIN-Vorschriften, u. a. DIN 18301 Bohrarbeiten
- Ggf. Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“
- Ggf. Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke - ErsatzbaustoffV

Die aufgeführten Literatur- und gesetzlichen Grundlagen stellen eine Mindestanforderung an die zu berücksichtigenden Unterlagen dar. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Gesetze sind in der jeweils geltenden aktuellen Fassung anzuwenden.

7.1.2 Allgemeine Hinweise

Die Bohrarbeiten werden von der Fa. Knauf beim Landkreis Mansfeld-Südharz angezeigt. Die Beantragung muss mindestens einen Monat vor Beginn der Arbeiten erfolgen.

Die Arbeiten sind von einem Bohrunternehmen auszuführen, welches nach DVGW W 120-1 (A) zertifiziert ist. Die Bohr- und Verfüllarbeiten sind entsprechend der DIN EN ISO 22475 sowie der DVGW W 135 und W 121, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie nach dem Stand der Technik durchzuführen.

Bei der Beantragung beim Landkreis ist die Entnahme von Brauchwasser für die Bohrarbeiten sowie die Einleitung/Entsorgung der bei den Arbeiten ggf. anfallenden Wässer z. B. in Vorflutern zu klären.

Die Bereitstellung von Elektroenergie und Medien ist grundsätzlich Sache und Leistung des Bohrunternehmens. Errichtete elektrische Einrichtungen zur Elektroenergieversorgung der Baustelle sind spätestens mit der Baustellenräumung wieder zurückzubauen.

Vor Beginn der Bohrarbeiten muss die Kampfmittel- und Leitungsfreiheit an allen Untersuchungspunkten sichergestellt werden, dazu gehört die Beschaffung und Einsicht aller erforderlichen Leitungspläne bei Grundstückseigentümern und Medienversorgern (Einholung Schachtscheine). Bei Verdacht auf das Vorhandensein von Ver- und Entsorgungsleitungen im Bereich der Bohrpunkte ist ein Leitungssuchgerät einzusetzen. Im Fall von Leitungsführung in der Nähe von Bohrpunkten sind die Bohrpunkte vorzuschachten.

Im Vorfeld der umzusetzenden Bohrmaßnahme muss die Kampfmittelfreiheit, z. B. durch Kampfmittelfreimessung abgesichert sein.

Es ist zu klären, ob ggf. die gesonderte Einholung einer verkehrsrechtlichen Anordnung erforderlich ist.

Vor Beginn der Arbeiten ist durch das Bohrunternehmen eine fotodokumentarische Beweissicherung im Bereich der Bohrplätze sowie der Zuwegung (Straßen, Wege inkl. öffentliche Anlagen von Versorgern, bestehende Einfriedungen, im Bohr- und Zufahrtbereich befindliche Bauwerke etc.) zur Erfassung des Ist-Zustandes zu erstellen. Die Beweissicherung ist nach Abschluss der Arbeiten zu wiederholen. Dabei sind die gleichen Standorte der Fotos zu nutzen.

Bei der Einrichtung der Bohrplätze sind die Eingriffe in naturnahe Bestände auf das unumgängliche Maß zu beschränken. Flurschäden sind zu vermeiden bzw. bei deren Auftreten zu beseitigen. Zur Minimierung der Flurschäden durch das Bohrgerät sollten die Bereiche aller Bohrpunkte mit Baggermatten ausgelegt werden.

Die Bohrplätze sind gegen den Zutritt Unbefugter zu sichern und ggf. einzuzäunen. An der Umzäunung sind entsprechende Sicherheitszeichen gemäß der Unfallverhütungsvorschrift (BGV A 8) anzubringen.

Mit Einrichtung der Baustelle sind mobile Einrichtungen des Arbeits-, Brand- und Gesundheitsschutzes sowie Ersthelfer, Sanitätskasten, Feuerlöscher, Hygiene-Räume und -einrichtungen aufzubauen, zu betreiben und vorzuhalten.

Über Unfallereignisse (auch für Schadensereignisse ohne Personenschaden) ist die Fa. KNAUF unabhängig von der Meldepflicht an die zuständige Berufsgenossenschaft und die staatliche Aufsichtsbehörde sofort schriftlich in Kenntnis zu setzen.

7.2 Abteufen der Erkundungsbohrungen

7.2.1 Besonderheit der Arbeiten im Gipskarst und in Schutzgebieten bezüglich Natur im UG

In LANGER, ALBERT und HOPPENSTEDT (1997) wurde für das Gebiet um Hainrode und Breitungungen empfohlen, eine nachhaltige Landwirtschaft zu betreiben und die Streuobstbestände weiter zu nutzen. Für das Areal um Questenberg sollten ebenfalls die Streuobstbestände weiter genutzt werden und ansonsten der Naturschutz vorrangig sein.

Nach dem Rohstoffbericht LSA (2022) wird aufgrund der naturschutzfachlichen Sensibilität dieser Flächen wird eingeschätzt, dass sowohl die Aufsuchung von Lagerstätten als auch ein Genehmigungsverfahren umfangreich sowie zeit- und kostenintensiv sein werden. Dies bedeutet, dass Erkundungen und Abbau von Gips in diesem Bereich nicht prinzipiell ausgeschlossen sind. Diese Aussage ist auch dem LEP zu entnehmen.

Neben dem Naturschutz gilt es die Besonderheiten des Sulfatkarstes gebührend zu berücksichtigen. Im Zechstein sind beim Bohren geotechnische Probleme nicht auszuschließen. Die Bohrungen werden im Sulfatkarst nicht wasserfrei abgeteuft werden können (s. Angaben zu den zu erwartenden Wasserspiegeln). Da sich die Bohrstandorte außerhalb von Bebauungen befinden, besteht bei evtl. geotechnischen Problemen keine Gefährdung Dritter.

Die Bohrungen befinden sich in folgenden Schutzgebieten bezüglich Natur:

- Naturschutzgebiet Gipskarstlandschaft Questenberg
- Landschaftsschutzgebiet Harz und südliches Harzvorland
- Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz
- FFH-Gebiet 0101 - Buntsandstein- und Gipskarstlandschaft bei Questenberg im Südharz
- Naturpark Harz Sachsen-Anhalt

Die Schutzgebiete bezüglich Natur in Bezug zu den Bohrungen werden in einem separaten Gutachten bewertet.

Bei den Erkundungsbohrungen in diesem Gebiet ist besondere Vorsicht erforderlich.

Die Bohrungen befinden sich nicht in Wasserschutzgebieten (WSG). Der kürzeste Abstand zwischen einer geplanten Bohrung und einem WSG beträgt 750 m (Bohrung I), da die Bohrung jedoch stromunterhalb der Fassung abgeteuft werden soll, ist ein Einfluss auszuschließen. Andere Wassernutzungen sind meist mindestens 2 km entfernt.

Der Grundwasserspiegel sollte nach den Angaben des LHW/GLD etwa bei folgenden Teufen angetroffen werden:

Bohrung A	ca. 25 m unter Gelände
Bohrung B	ca. 31 m unter Gelände
Bohrung C	ca. 6 m unter Gelände
Bohrung D	ca. geländegleich
Bohrung E	ca. 18 m unter Gelände
Bohrung G	ca. 35 m unter Gelände
Bohrung H	ca. 13 m unter Gelände
Bohrung I	ca. 34 m unter Gelände

Aufgrund der Besonderheiten des Gipskarstes sind die besonderen Wasserwegsamkeiten zu beachten. An der Bohrung D kann der Wasserspiegel etwa geländegleich sein.

Die Bohrarbeiten sind entsprechend der DIN EN ISO 22475 und der DIN 18 301, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie nach dem Stand der Technik durchzuführen.

Nach schon bestehenden Auflagen der Behörde für Erkundungsbohrungen (UWB MSH, 2021 a und b) sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die Bohrarbeiten dürfen nur Bohrunternehmen ausführen, welche die Qualifikationskriterien der DWGW W 120-1 o. ä. erfüllen. Auf der Baustelle darf nur entsprechend qualifiziertes Personal eingesetzt werden.
- Die Bohrarbeiten sind so zu planen, dass auf Suspensionsverluste bzw. das Auftreten von größeren Klüften und Hohlräumen sofort reagiert werden kann. Dafür nötige Ausrüstung und Stopfmittel sind vorzuhalten und ggf. einzusetzen.
- Beim Antreffen größerer Hohlräume im Untergrund ist umgehend das LAGB und die UWB des Landkreises Mansfeld-Südharz zu informieren
- Werden beim Abteufen undurchlässige Schichten durchbohrt, ist die entstandene Verbindung zwischen den GWL abzudichten
- Wird bei den Bohrungen artesisches Grundwasser erschlossen, ist dies ebenfalls sofort dem LAGB und der UWB des Landkreises Mansfeld-Südharz mitzuteilen. Ein Austreten des Grundwassers ist vor der Verfüllung der Bohrung durch geeignete Maßnahmen zu unterbinden.
- Nach Abschluss der Bohrarbeiten ist die Bohrung ordnungsgemäß rückzufüllen.
- Nach Fertigstellung der Bohrungen ist der UWB eine Dokumentation mit folgenden Unterlagen zu übergeben:
 - Bestätigung der planmäßigen Durchführung der Arbeiten bzw. Beschreibung etwaiger Abweichung vom geplanten oder angezeigten Vorgehen
 - Schichtenverzeichnis (nach DIN EN ISO 14688)

- Bohrprofil mit Grundwasseranschnitt (nach DIN 4023)
- Koordinaten im System ETRS89 / UTM-Zone 32N (LS489) und Höhe der Bohr-ansatzpunkte oder entsprechende detaillierte Karten
- Angaben zu Besonderheiten
- Verfülldokumentation

Die Bohrungen sind prinzipiell als Trockenkernbohrungen (Seilkernbohrungen) ohne Zusatz von Spülhilfsmitteln (Ausnahme: unbelastetes Wasser) vorzusehen. Als Durchmesser der Bohrungen werden ca. 150 mm empfohlen, der Kerndurchmesser sollte ca. 100 mm betragen. Eventuell ist es erforderlich, zuerst die Bohrungen z. B. im Hammerdrillverfahren zu beginnen, eine Hilfsverrohrung einzubauen und danach weiter zu kernen. Auch bei Wasserverlusten ist es u. U. erforderlich, eine Hilfsverrohrung einzubauen.

Das geologische Ziel der geplanten Bohrungen ist das sog. „Zechstein- oder Transgressionskonglomerat“, welches in Teufen zwischen 72 und 88 m erwartet wird. Darüber werden vorwiegend Gips und Anhydrit, aber auch Kalkstein, Tonstein, Mergel und der Kupferschiefer (bzw. ein Äquivalent) erwartet. Es ist möglich, dass größere Hohlräume auftreten. Die endgültige Festlegung der Bohrteufe wird vor Ort anhand des während der Bohrarbeiten aufgeschlossenen Schichtenaufbaus durch die fachtechnische Begleitung (FTB) festgelegt.

Zur geologischen Ansprache ist das Bohrgut in einwandfreien Kernkisten auszulegen. Dazu sind die Kerne sorgfältig und richtungsgetreu aus dem Kernrohr zu entnehmen und mit Angabe der Tiefe und Richtung in Kernkisten einzuordnen. Kernverluststrecken müssen, z. B. durch Kantholz oder Styroporblöcke, aufgefüllt werden.

Die Kernkisten mit den gewonnenen Bodenproben sind wetterfest und eindeutig zu beschriften (abgehobelte Beschriftungsstelle mit Richtungspfeil und Teufenangabe) sowie gegen Unbefugte abzusichern und mit stabiler Folie wetterfest abzudecken. Die erbohrten Kerne und entnommene Proben sind am Bohrpunkt jeweils abgedeckt zu lagern und möglichst gegen direkte Sonneneinstrahlung zu schützen.

Das Bohrunternehmen hat bei den Bohrarbeiten weiteres anfallendes Bohrgut sowie den bei ggf. erforderlichen Handschachtungen anfallenden Aushub am Bohrpunkt in geeigneten Behältern zu sammeln und zu deklarieren. Ggf. wird die Fa. KNAUF die Bohrkerne übernehmen, dem LAGB ist ebenfalls Zugang zu den Bohrkernen zu gewähren.

Für das Betreiben von Baumaschinen und Kraftfahrzeugen sind nur biologisch abbaubare Hydraulik- und Schmieröle zu verwenden. Weiterhin ist bei der Durchführung der Bauarbeiten sicherzustellen, dass keine wassergefährdenden Stoffe, wie z. B. Öle, Fette, Treibstoffe in das

Erdreich, das Grundwasser und in Gewässer gelangen. Um Grundwassergefährdungen auszuschließen, sind besonders folgende Maßnahmen erforderlich:

- Sicherung der Fahrzeuge und Baumaschinen gegen Kraftstoff- und Ölverluste (regelmäßige Prüfung),
- Verbot der Lagerung von wassergefährdenden Kraftstoffen, Bau- und Bauhilfsstoffen.

Zur sicheren Betankung von mobilen Arbeitsmaschinen sind u. a. die Bestimmungen der Technischen Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF) und des Wasserhaushaltgesetzes (WHG) zu beachten. Die erforderlichen technischen Voraussetzungen zum umfassenden Schutz der Umwelt beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind entsprechend den geltenden Regelwerken und Vorschriften einzuhalten.

Für die zum Einsatz kommenden Maschinen und Geräte sind die Bestimmungen der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz einzuhalten.

7.2.2 Bohrarbeiten

Der Bohrmeister (Bohrgeräteführer) hat die FTB täglich über den Bohrfortschritt und eventuelle Besonderheiten zu unterrichten. Der Bohrmeister/Bohrgeräteführer hat die FTB außerdem umgehend bei allen besonderen Vorkommnissen einschließlich Stillständen, die zu wesentlichen Verzögerungen der Arbeiten führen können, zu unterrichten. Der AG ist vor der Beseitigung von Bohrhindernissen unverzüglich zu informieren.

Das Bohrloch ist während der gesamten Dauer der Bohrarbeiten und Messstellenherstellung mit geeigneten Maßnahmen gegen das Eindringen von Oberflächenwasser zu sichern.

Der Geräteführer hat ein Bohrmeisterschichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 zu führen und am Gerät vorzuhalten. Neben der Schichtansprache gehören dazu alle wesentlichen Angaben zum Bohrverfahren, Beobachtungen über sämtliche Wasseranschnitte, den Grundwasserstand, Wasserverluste, Nachfallzonen und Bohrwiderstand (Bohrfortschritt) und Festigkeit des Gesteins, Bodenproben, eventuelle Vorkommnisse etc. Nach Abschluss der Bohrung ist dem AG bzw. der fachtechnischen Begleitung eine Kopie zur Verfügung zu stellen.

Während der Bohrarbeiten sind in den Bohrungen zweimal täglich (vor Beginn und nach Abschluss der Arbeiten) die Wasserstände zu messen und im Tagesbericht zu dokumentieren.

Die Entsorgung von Bohrgut und ggf. anfallendem Wasser ist zu klären, nach Abschluss der Bohrarbeiten ist das Material zum vereinbarten Entsorgungsort zu transportieren und zu entsorgen. Evtl. anfallendes Spülwasser ist während der Bohrarbeiten in einem Container oder

einem Absetzbecken (Erlaubnis UWB und UNB erforderlich) zu sammeln. Es ist dabei darauf zu achten, dass das Wasser nicht durch Betriebsmittel (z.B. Öle, Benzin, etc.) verunreinigt wird.

Die fachtechnische Begleitung der Bohrarbeiten ist zu empfehlen, folgende Arbeiten zählen hierzu:

- geologische Aufnahme der Schichten (Schichtenansprache und -beschreibung auf Grundlage vollständig ausgefüllter Formblätter nach DIN EN ISO 14 688 (ersetzt DIN 4022) unter Beachtung von z. B. Schichtung/Bänderung, Wasserführung (auch geringmächtiger Horizonte) und weiterer Besonderheiten (z. B. Fossilführung) durch einen betreuenden Geologen vor Ort)
- Beobachtung Wasseranschnitte und Wasserspiegel
- Dokumentation der Feldarbeiten, Fotodokumentation der Arbeiten und der Bohrkern
- Überwachung der ordnungsgemäßen und schadlosen Entsorgung/Verwertung des anfallenden Bohrguts

Es wird empfohlen, die Erkundungsbohrungen nach Lage und Höhe einzumessen. Als Lage-Referenzsystem ist das geodätische Bezugssystem ETRS89 mit dem Koordinatensystem UTM32 zu verwenden. Als Höhenbezugssystem ist DHHN2016 (Angaben in NHN) zu nutzen.

Hydrogeologische Untersuchungen (z. B. Pumpversuche) oder geophysikalische Bohrlochmessungen sind seitens der Fa. KNAUF nicht geplant.

7.3 Rückverfüllung der Bohrungen

Nach Abschluss der Bohrarbeiten erfolgt die Rückverfüllung der Erkundungsbohrungen mit dem Ziel der Wiederherstellung des Ausgangszustands.

Der Rückbau der Bohrungen erfolgt in Anlehnung an das DVGW Arbeitsblatt W 135 „Sanierung und Rückbau von Bohrungen, Grundwassermessstellen und Brunnen“.

Zur Vermeidung von nicht gewünschten Wasserwegsamkeiten sind die Bohrungen entsprechend den wasserrechtlichen Bestimmungen rückzubauen und zu verwahren (s. DVGW W 135). Danach darf der Rückbau die hydraulische Funktion der dichtenden geologischen Schichten und die hydrochemischen Bedingungen im GWL nicht nachteilig verändern.

Im Bereich von GWL sollte die Verfüllung daher mit Kies oder Sand und im Bereich von GWGL mit Tongranulat oder Ton-Zement-Suspension erfolgen.

Das Verfüllmaterial muss die Anforderungen der DIN EN ISO 22475-1 und des DVGW-Arbeitsblattes W 135 (bzw. auch W 121) erfüllen.

Der Zechstein wurde zwar nach der HK 50 als „als GWL mit saisonabhängiger Wasserführung“ charakterisiert, die voraussichtlich dominant erbohrten Gesteine: Gips, Anhydrit, Tonstein, Mergelstein und Schiefer stellen keine ausgesprochenen GWL dar. Auch der Kalkstein des Zechsteinkalks ist aufgrund der Teufe vermutlich nicht stark geklüftet und daher nur bedingt als GWL einzustufen. Im besten Fall kann das „Zechsteinkonglomerat“ einen GWL darstellen, hier soll jedoch maximal 1 m erbohrt werden.

Daher wird vorgeschlagen, für den Rückbau der Bohrungen eine Verfüllung mit Tonabdichtung oder einer Ton-Zement-Suspension zu nutzen. Beim Antreffen von Hohlräumen kann eine Suspension z. B. aus Magerbeton, Tonmehl-Zement und Dämmern hergestellt werden. Die obersten 0,5 m sind entsprechend den Anforderungen an das Gelände mit einer Mutterbodenschicht wiederherzustellen. Nur, falls sich entgegen den Erwartungen bei den Bohrungen deutlich grundwasserleitende Horizonte zeigen, wäre dieser Bereich mit Sand rückzufüllen. Das Verfüllmaterial muss grundwasserverträglich sein, es wird drucklos in die Bohrungen eingebracht. Die Rückverfüllung ist mit dem LAGB und der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Mansfeld-Südharz abzustimmen.

Vor Beginn der Verfüllungsarbeiten sind durch das ausführende Bohrunternehmen die Teufe und der Grundwasserstand zu messen und der FTB zu übermitteln. Der Beginn der Verfüllung ist jeweils mitzuteilen, damit die FTB bei kritischen Verfüllstrecken während der Arbeiten anwesend sein kann.

Von der Bohrfirma ist ein Verfüllungsplan anzufertigen.

Im Anschluss an die durchgeführten Rückbauarbeiten sind die in Anspruch genommenen Flächen wieder ordnungsgemäß wiederherzurichten. Die Baustellen sind von allen Geräten, Anlagen und sonstigen Einrichtungen zu beräumen. Benutzte Straßen und Wege sind entsprechend ihres ursprünglichen Zustandes wiederherzustellen. Verunreinigungen sind zu beseitigen. Evtl. Rekultivierungsmaßnahmen haben in Absprache mit dem Auftraggeber zu erfolgen.

Eine fachtechnische Begleitung der Verfüllarbeiten ist zu empfehlen.

8 Zusammenfassung

Die Knauf Deutsche Gipswerke KG plant bergbauliche Maßnahmen zur Rohstofferkundung an verschiedenen Standorten. Dies umfasst derzeit fünf geplante Bohrungen zwischen Ufrungen und südlich Breitungen sowie drei geplante Bohrungen südwestlich Hainrode. Damit sollen im Landesentwicklungsplan in diesem Areal neben einem Vorranggebiet für Natur und Landschaft auch Gebiete zur Rohstoffsicherung und Rohstoffgewinnung ausgewiesen werden können.

In einer Detailbetrachtung der Gipsvorkommen am Südharzrand wurden durch POMPER (1961) Gebiete östlich Ufrungen und um Questenberg als Bereiche mit wirtschaftlicher Perspektive angesehen.

Im Rohstoffbericht Sachsen-Anhalt (LAGB, 2022) wurde die oberflächennahe Gips-Verbreitung im Südharz zwischen Ufrungen bis nördlich Sangerhausen ausgewiesen. Mangels Erkundungsarbeiten zum Nachweis von Gips kann das LAGB derzeit keine Aussage treffen, ob ein Gipsabbau in diesem Bereich wirtschaftlich möglich ist.

Zur Erarbeitung des vorliegenden Berichts wurden Daten der Firma KNAUF, des LAGB, des LHW/GLD, des Landkreises Mansfeld-Südharz sowie aus verschiedenen Internetportalen ausgewertet.

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich des Sulfat- oder Gipskarstes am südlichen Harzrand. Der Südharzkarst ist ein grüner Karst, er ist bewaldet und von Weiden und Äckern bedeckt. Die durch Lösungs- und Auslaugungsprozesse salzfreien Schichten bestehen aus recht leicht löslichem wasserfreiem Anhydrit, der oberflächennah eine Gipsrinde besitzt (max. 30 m), im tieferen Bereich lagern Dolomit, Kalkstein, Salzton, Stinkschiefer und Reste des Kupferschiefers. Dieses Schichtpaket liegt auf dem Grundgebirge des Harzes und taucht nach Süden unter den Buntsandstein ab.

Karsterscheinungen dieses Gebiets sind z. B. Quellen, Bachschwinden, Dolinen und Erdfallteiche. Im weiteren Umfeld der geplanten Bohrungen sind zahlreiche dieser Karsterscheinungen bekannt, im direkten Bereich der geplanten Bohrungen befinden sich keine Quellen, Stollenmundlöcher oder Versinkungen der verschiedensten Art.

Für den Bereich der geplanten Bohrungen A bis E wird nach den Bohrungen der Landesbohrdatenbank für den Zechstein ein Schichtpaket aus Grauem Salzton, Sangerhäuser Anhydrit, Stinkschiefer (Ton, Mergel), Anhydrit (oberer Werra-Anhydrit), Kalkstein (Zechsteinkalk), Kupferschiefer und Zechstein-Konglomerat von bis zu 160 m erwartet. An der geplanten Bohrung D sind vermutlich nur noch geringe Zechsteinmächtigkeiten vorhanden.

Für den Bereich der Bohrungen G bis I liegen nur in weiterer Entfernung Vergleichsbohrungen vor, vermutlich werden über den vorn genannten Schichten auch Roter Salzton, Äquivalente des Leine-Steinsalzes (Ton) und Hauptanhydrit (bis ca. 80 m) lagern.

Der Zechstein wird in der HK 50 als Grundwasserleiter mit saisonabhängiger Wasserführung charakterisiert, die jedoch als untergeordnet zu betrachten ist. Zu geohydraulischen Parametern, der Hydrodynamik und der Wasserbeschaffenheit sind nur wenige Angaben bekannt.

Nach dem Hydroisohypsenplan der LHW/GLD, der mittlere Verhältnisse repräsentiert, liegen die geplanten Bohrungen A bis E nördlich einer Grundwasserscheide, von dieser strömt das Wasser nach Norden zum Breitungser Bach. Der Wasserstand im Bereich der Bohrungen A bis E liegt nach diesem Plan zwischen ca. 237 und 260 mNHN, das bedeutet zwischen 6 und 31 m unter Gelände. Am Standort D am Breitungser Bach wird der Wasserstand etwa geländegleich sein. Am Standort der Bohrungen G bis I beträgt der Wasserspiegel nach GLD/LHW zwischen 250 und 260 mNHN bzw. 13 bis 35 m unter Gelände.

Wasseranalysen aus dem Sulfatkarst belegen eine hohe Gesamthärte von z. T. mehr als 100 °dH und besonders hohe Konzentrationen an Calcium (bis ca. 600 mg/l) und Sulfat (bis ca. 1.700 mg/l), was die Zusammensetzung des Hauptgesteins, Gips und Anhydrit, widerspiegelt.

Die geplanten Bohrungen sollen bis zu 88 m tief sein und haben als geologisches Ziel das Erreichen des sog. Zechsteinkonglomerats. Die endgültige Bohrteufe wird je nach den Bohrergebnissen festgelegt. Die geplante Bohrung D bietet die ungünstigsten Bedingungen aufgrund der Lage am Breitungser Bach, des etwa geländegleichen erwarteten Wasserspiegels und der nur noch geringen Restmächtigkeit des Zechsteins.

Weitere technische Arbeiten, wie Pumpversuche, Packertests oder Bohrlochmessungen sind generell nicht vorgesehen.

Die Bohrungen befinden sich außerhalb von Trinkwasserschutz- und Überschwemmungsgebieten und in größerer Entfernung von Grund- oder Oberflächenwassernutzungen (minimaler Abstand 750 m, meist über 2 km entfernt). Die Grundwassernutzungen befinden sich häufig nicht im Zechstein, sondern dem Harzpaläozoikum oder dem Buntsandstein und können dadurch nicht beeinträchtigt werden. Die Bohransatzpunkte liegen im Bereich sehr hoher bis mittlerer Grundwassergeschützteit.

Die Lage in Schutzgebieten in Bezug auf Natur wird in einem separaten Gutachten bewertet.

Bei den Bohrarbeiten dürfen nur Bohrunternehmen zum Einsatz kommen, die eine entsprechende Qualifikation für die vorgesehenen Arbeiten aufweisen. Die Bohrarbeiten sind ent-

sprechend der DIN EN ISO 22475 und der DIN 18 301, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie nach dem Stand der Technik durchzuführen.

Neben dem Naturschutz gilt es die Besonderheiten des Sulfatkarstes, wie die besonderen Wasserwegsamkeiten, gebührend zu berücksichtigen. Maßnahmen zum Schutz von Natur und Landschaft sollten beachtet werden, wie z. B. das Auslegen von Baggermatten und die Vermeidung von Flurschäden. Um Gefährdungen von Natur und Grundwasser auszuschließen, sind Fahrzeuge und Baumaschinen gegen Kraftstoff- und Ölverluste zu sichern und die Lagerung von wassergefährdenden Kraftstoffen, Bau- und Bauhilfsstoffen ist verboten.

Bei Auffälligkeiten bei den Bohrarbeiten (Antreffen großer Hohlräume, Artesik) sind das LAGB und die UWB des Landkreises Mansfeld-Südharz zu verständigen. Auf Suspensionsverluste bzw. das Auftreten größerer Klüfte und Hohlräume ist sofort zu reagieren. Dafür nötige Ausrüstung und Stopfmittel sind vorzuhalten und ggf. einzusetzen. Evtl. Wasseraustritte sind schnellstmöglich abzudichten.

Zur Vermeidung von nicht gewünschten Wasserwegsamkeiten sind die Bohrungen rückzubauen und zu verwahren. Danach darf der Rückbau die hydraulische Funktion der dichtenden geologischen Schichten und die hydrochemischen Bedingungen im GWL nicht nachteilig verändern. Daher wird vorgeschlagen, für den Rückbau der Bohrungen eine Verfüllung mit Tonabdichtung oder einer Ton-Zement-Suspension zu nutzen.

Werden die geplanten Erkundungsbohrungen mit der nötigen Sorgfalt abgeteuft und anschließend wieder mit bindigem Material rückverfüllt, sollte von den Bohrungen keine Gefahr für das Grundwasser ausgehen.

IHU Gesellschaft für Ingenieur-,
Hydro- und Umweltgeologie mbH


Dr. A. Schroeter
Geschäftsführer



 Gesellschaft für Ingenieur-,
Hydro- und Umweltgeologie mbH

Sitz Nordhausen am Harz
Am Sportplatz 1 · 99734 Nordhausen
Tel. +49 3631 8906-0 · Fax +49 3631 890629
info@ihu-gmbh.com · www.ihu-gmbh.com

Datum: 31.07.2024

9 Literatur- und Quellenverzeichnis

Berichte, Gutachten und Bescheide, unveröffentlicht - chronologisch:

POMPER (1961): Gutachten über die Nutzbarkeit der Gips- und Anhydritvorkommen im Südharz- und Kyffhäusergebiet, Staatliche geologische Kommission der DDR, Geologischer Dienst Halle/Saale, Abtl. Angew. Geologie/Steine und Erden, Halle, 6/1961

H. LANGER, G. ALBERT, A. HOPPENSTEDT (1997): Entscheidungsgrundlagen für die weitere Nutzung der Gipskarstlandschaft Südharz/Kyffhäuser unter besonderer Berücksichtigung des Bodenschutzes, Planungsgruppe Ökologie + Umwelt im Auftrag des Umweltbundesamtes, Hannover 3/1997

VÖLKER, R. und VÖLKER, C. (1999): Gipskarst Südharz und Nordkyffhäuser, Landkreis Sangerhausen - Quellen, Bachschwinden und Erdfallteiche, Ufrungen, 11/1999

RPG HARZ (2009/2011): Regionaler Entwicklungsplan für die Planungsregion Harz, Regionale Planungsgemeinschaften Harz und Magdeburg, Quedlinburg und Magdeburg, 2009-2011

HÖLTING, COLDEWEY (2019): Hydrogeologie – Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2013.

UWB MSH (2021a): Wasserrechtliche Anordnung zum Schutz des Grundwassers gemäß § 11 Satz 3 des Wassergesetzes für das Land Sachsen-Anhalt (WG LSA) vom 16.03.2011 (GVBl. LSA 2011, 492) in der zurzeit gültigen Fassung,
hier: Anzeige von Erdaufschlüssen gemäß § 49 Abs. 1 des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31.07.2009 (BGBl. I S. 2585) in der zurzeit gültigen Fassung zur Durchführung von zwei Erkundungsbohrungen G_A und G_B auf dem Flurstück 47 in Flur 3 der Gemarkung Großleinungen, Landkreis Mansfeld-Südharz, UWB, 22.03.2021

UWB MSH (2021b): Wasserrechtliche Anordnung zum Schutz des Grundwassers gemäß § 11 Satz 3 des Wassergesetzes für das Land Sachsen-Anhalt (WG LSA) vom 16.03.2011 (GVBl. LSA 2011, 492) in der zurzeit gültigen Fassung,
hier: Anzeige von Erdaufschlüssen gemäß § 49 Abs. 1 des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31.07.2009 (BGBl. I S. 2585) in der zurzeit gültigen Fassung zur Durchführung von zwei Erkundungsbohrungen A_B und A_C auf dem Flurstück 286/68 und 69/59 in Flur 9 der Gemarkung Breitungen, Landkreis Mansfeld-Südharz, UWB, 22.03.2021

LAGB (2022): Rohstoffbericht Sachsen-Anhalt 2022, 20 Jahre LAGB – Rohstoffwirtschaft in Sachsen-Anhalt: Sachstand und Perspektiven – Mitteilungen zu Geologie und Bergwesen von Sachsen-Anhalt, Band 21, 2022.

MID LSA (2023): Landesentwicklungsplan Sachsen-Anhalt, Erster Entwurf zur Neuaufstellung, Kabinettsbeschluss vom 22.12.2023, Ministerium für Infrastruktur und Digitales, Magdeburg, 20.12.2023

Gesetze und Regelwerke:

BBodSchG: Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist

WHG: Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 409) geändert worden ist

WG LSA: Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt (WG LSA)* vom 16. März 2011, zuletzt geändert durch Artikel 21 des Gesetzes vom 7. Juli 2020 (GVBl. LSA S. 372, 374)

DVGW W 101: Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser (März 2021)

DVGW W 120-1: Qualifikationsanforderungen für die Bereiche Bohrtechnik, Brunnenbau, -regenerierung, -sanierung und -rückbau (August 2012)

DVGW W 121: Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen (Juli 2003)

DVGW W 135: Sanierung und Rückbau von Bohrungen, Grundwassermessstellen und Brunnen (Dezember 2018)

DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (Februar 2022)

DIN EN ISO 14 688-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung (November 2020)

DIN EN ISO 14 688-2: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen (November 2020)

DIN 18301: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Bohrarbeiten (September 2023)

DIN 4023: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen (Februar 2023)

Geologische Karten:

- Geologische Karten Maßstab 1 : 25.000, Blätter 4431, 4432, 4433, 4530, 4531, 4532 und 4533 (1921 - 1930)
- HK 50 Blätter 1103-1/2 (Ellrich-Nordhausen N), 1103-3/4 (Bleicherode-Nordhausen-S), 1104-1/2 (Harzgerode / Mansfeld), 1104-3/4 (Bad Frankenhausen), VEB (K) GFE Halle, 1984
- Lithofazieskarte Quartär (LKQ) Blatt 2463 (Sangerhausen), GLA Sachsen-Anhalt, 1990

Digitale Daten - Internetportale:

- Landesbohrdatenbank LAGB: <https://webs.idu.de/lagb/lagb-default.asp?thm=bdb&tk=4737>
- Bohrdatenbank BGR (03/2024): <https://boreholemap.bgr.de/mapapps/resources/apps/boreholemap/index.html?lang=de>
- Karte der oberflächennahen Rohstoffe im Maßstab 1 : 50.000 (LAGB) <https://webs.idu.de/lagb/lagb-default.asp?thm=kor50&tk=L4532>
- Hydroisohypsenplan, Landes-GWM Sachsen-Anhalt und flächenhafte Grundwassergeschüttheit (LHW/ GLD – 03/2024): <https://gld.lhw-sachsen-anhalt.de/>
- GK 25 Sachsen-Anhalt: <https://lagb.sachsen-anhalt.de/>
- Topografische Daten: <https://www.geodatenportal.sachsen-anhalt.de>
- Sachsen-Anhalt-Viewer (03/2024): https://www.geodatenportal.sachsen-anhalt.de/mapapps/resources/apps/viewer_v40/index.html?lang=de
- Geoportal Mansfeld-Südharz: <https://geoportal.mansfeldsuedharz.de/umn/xplan/ort.php?idorte=22&landkreis=Mansfeld-S%C3%BCdharz>
- Metaver (Daten des LAU): <https://metaver.de/trefferanzeige?docuuid=11B6FBC0-5176-44B5-92EF-20C4BDFD7CEE>
- Überschwemmungsgebiete (LVwA): https://gfi.themenbrowser.de/UMN_LVWA/php/geoclient.php?name=uegebiet
- Entwurf Landesentwicklungsplan 2023 <https://mid.sachsen-anhalt.de/infrastruktur/raumordnung-und-landesentwicklung/neuaufstellung-des-landesentwicklungsplans>

Sonstige Daten

Daten Firma KNAUF:

- Vorprofile Bohrungen A bis O
- Shape-Datei (unv.) und dwg-Datei geplante Bohrstandorte

- Lage der Bohrpunkte A bis O auf Luftbildkarten Bereiche Ufrungen-Breitungen, Agnesdorf-Questenberg, Hainrode
- Lage der Bohrpunkte A bis O inkl. Schutzgebiete bezüglich Natur und Wasserschutzgebiete auf Luftbildkarten Bereiche Ufrungen-Breitungen, Agnesdorf-Questenberg, Hainrode
- Shape-Dateien des Landesamts für Umweltschutz Sachsen-Anhalt zu Biosphärenreservat, Nationalpark, FFH-SPA-Gebiete (NATURA 2000), Ramsar-Gebiete, Landschaftschutzgebiete, Naturparks, Naturdenkmale, Geschützte Landschaftsbestandteile, Geschützte Parks, Wasserschutzgebiete, geplante Schutzgebiete bezüglich Natur
- Shape-Dateien des Landkreises Mansfeld-Südharz zu CIR-Luftbild-Interpretationen, Selektiven Biotopkartierungen, Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie in Sachsen-Anhalt einschließlich Biotope und Nutzungen im kartierten Bereich
- Excel-Datei geplante Bohrstandorte
- Bohrergebnisse der Erkundungsbohrungen von 2021