

Hydrogeologisches Gutachten zur geplanten Fortführung der Rohstoffgewinnung im Hartsteintagebau Dönstedt-Eiche

Auftraggeber:

Norddeutsche Naturstein GmbH
Altenhäuser Straße 41
39345 Flechtingen

Auftragnehmer:

IHU Geologie und Analytik GmbH
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23
39576 Stendal

Bearbeiter:

M. Eng. T. Kriese
Dipl. Geol. Dr. F. Wackwitz

Datum:

03.11.2017

Inhalt

1	Veranlassung	1
2	Allgemeine Angaben	1
3	Geplante Entwicklung des Steinbruchs Dönstedt-Eiche	3
	3.1 Fortführung der Rohstoffgewinnung.....	3
	3.2 Vertiefung	3
	3.3 Verfüllung	4
4	Wasserhaltung/Wasserrecht	5
	4.1 Bestehendes Wasserrecht.....	5
	4.2 Entwicklung der Fördermengen aus der Tagebauentwässerung.....	6
	4.3 Bestehende Wasserrechte in der näheren und weiteren Umgebung des Steinbruchs.....	9
5	Schutzgebietsstatus	10
6	Feldarbeiten	10
7	Geologische Verhältnisse	11
	7.1 Geologischer Überblick.....	11
	7.2 Geologische Standortbeschreibung Steinbruch Dönstedt-Eiche	11
	7.3 Geologische Verhältnisse im Bereich der Vorhabensfläche	12
	7.3.1 Hangende Sedimentgesteine (Abraumgebirge).....	13
8	Hydrologisch-Hydrogeologische Verhältnisse	14
	8.1 Hydrologische Verhältnisse	14
	8.2 Hydrogeologische Verhältnisse.....	15
	8.3 Hydrogeologischer Stockwerksbau	15
	8.3.1 Quartäres Lockergesteinsstockwerk (GWL 1)	15
	8.3.2 Tieferer Kluftgrundwasserleiter.....	17
	8.4 Hydrogeologische Verhältnisse im Bereich der Vorhabensfläche	19
	8.5 Grundwasserstandsmonitoring	20
	8.6 Grundwasserstandsgang	21
	8.6.1 Landesmessstellen	21
	8.6.2 Ganglinien der betriebseigenen Messstellen	22
	8.7 Stichtagsmessung	24
	8.8 Hydrogeologisch-hydrodynamische Verhältnisse im Festgesteinsgrundwasserleiter	25
	8.9 Grundwasserabsenkung durch den Betrieb der Wasserhaltung (Absenkungstrichter).....	26
9	Wasserhaushaltliche Berechnungen	26
10	Zuflussprognose für den Tagebau	28

10.1	<i>Direktzufluss durch Niederschlag</i>	28
10.1.1	Durchschnittlicher Zufluss durch Niederschlag	28
10.1.2	Zufluss bei Starkregenereignissen	31
10.2	<i>Ermittlung des Grundwasseranteils</i>	32
10.2.1	Prognose der Zuflüsse durch die Vertiefung des Steinbruchs	32
10.2.2	Ergiebigkeit und Permeabilität des Grundwasserleiters.....	32
10.3	<i>Berechnung der Durchlässigkeit aus dem Grundwasserzufluss des Tagebaus</i> ..	34
10.4	<i>Berechnung des Grundwasserzuflusses</i>	36
10.4.1	Berechnung des Grundwasserzuflusses nach Darcy	36
10.4.2	Berechnung des Grundwasserzuflusses nach Dupuit-Thiem.....	37
10.4.3	Zusammenfassung Grundwasserzufluss.....	38
10.4.4	Prognostizierter Gesamtzufluss der Wasserhaltung bei Fortführung des Steinbruchs	39
11	Prognose zur Ausdehnung des Absenkungstrichters durch die geplante Fortführung und die Vertiefung des Steinbruchs	40
12	Prognose zur Wasserqualität und zur limnologischen Entwicklung des entstehenden Bergbausees	41
12.1.1	Bewertungsgrundlagen	41
12.1.2	Beschaffenheit des zukünftigen Tagebausees	44
13	Eingriffsbewertung/Diskussion	47
13.1	<i>Hydrogeologischer Stockwerksbau/Stauerverbreitung</i>	47
13.2	<i>Prüfung möglicher vorhabensbedingter Auswirkungen auf das FFH-Gebiet 0287LSA „Wälder im Flechtinger Höhenzug“</i>	48
13.3	<i>Fließgewässer (Gräben westlich des Tagebaus)</i>	49
14	Konfliktanalyse	51
14.1	<i>Grund- und Oberflächenwassernutzungen</i>	51
14.2	<i>Oberflächengewässer</i>	51
14.3	<i>Schutzgebiete</i>	51
15	Zusammenfassung	52

Anlagen

- Anlage 1:** Übersichtskarte (Maßstab 1 : 25.000)
- Anlage 2:** Tagebau Dönstedt-Eiche - Schematische Darstellung des geplanten Abbauendstandes mit 9 Abbausohlen, Stand: Januar 2017 (Maßstab 1 : 2.500)
Planersteller: Büro Dr. Fahlbusch + Partner, Clausthal-Zellerfeld
- Anlage 3:** Tagebau Dönstedt-Eiche – Schnittdarstellung A-B im Bereich der Fortführung des Tagebaus und der Vertiefung, Stand: Januar 2017 (Maßstab 1 : 750)
Planersteller: Büro Dr. Fahlbusch + Partner, Clausthal-Zellerfeld
- Anlage 4:** Geologische Übersichtskarte (Maßstab 1 : 25.000)
Quelle: Hydrogeologische Karte der DDR – HK 50, Blatt 0904-1/2 Weferlingen/Haldensleben
- Anlage 5:** Hydrologische Übersichtskarte (Maßstab 1 : 25.000)
- Anlage 6:** Grundwassergleichenkarte quartärer Grundwasserleiter, ungegliedert (Maßstab 1 : 25.000)
Quelle: Hydrogeologische Karte der DDR – HK 50, Blatt 0904-1/2 Weferlingen/Haldensleben
- Anlage 7:** Grundwassergleichenkarte Festgesteinsgrundwasserleiter – Stichtag 30.03.2017 (Maßstab 1 : 25.000)
- Anlage 8:** Grundwasserneubildung nach PFÜTZNER (Maßstab 1 : 25.000)
- Anlage 9:** Entwicklungsprognose des Absenkungstrichters, schematisch (Maßstab 1 : 20.000)
- Anlage 10:** Karte der Stauerverbreitung (Maßstab 1 : 25.000)
- Anlage 11:** Geologische Profile
(Maßstab h 1 : 12.500; v 1 : 750)
Anlage 11.1: Geologischer Schnitt 1 (Nordwest-Südost),
Anlage 11.2: Geologischer Schnitt 2 (Südwest-Nordost)
- Anlage 12:** Abraumlagerungsplan, Stand: Januar 2017 (Maßstab 1 : 2.500)
Planersteller: Büro Dr. Fahlbusch + Partner, Clausthal-Zellerfeld
- Anlage 13:** Wasserfläche (+97 m HN) nach Realisierung des Vorhabens, Stand: Januar 2017 (Maßstab 1 : 2.500)
Planersteller: Büro Dr. Fahlbusch + Partner, Clausthal-Zellerfeld

Abbildungen

- Abb. 1:** Entwicklung der Fördermengen durch die Wasserhaltung des Steinbruchs Dönstedt-Eiche
- Abb. 2:** Vergleich der Fördermengen der Wasserhaltung Dönstedt-Eiche mit dem Jahresniederschlag
- Abb. 3:** Geologischer Profilschnitt (Ergänzter Ausschnitt aus einem Profil der LK 50, Blatt Haldensleben 2163). Das Profil zeigt anschaulich die aushaltende Stauer-
verbreitung (g SI) im westlichen Einzugsgebiet des Steinbruchs Dönstedt-Eiche.
- Abb. 4:** Ganglinien der Landesmessstellen 37330001 und 37330002 (Tageswerte)
- Abb. 5:** Ganglinien der betriebseigenen Messstellen
- Abb. 6:** Vergleich der Ganglinien der Messstelle Dön/Ei 1-1/02 UP am NW-Rand des Tagebaus und der nur ca. 100 m entfernten Landesmessstelle 37330001.

Texttabellen

- Tab. 1:** Daten Steinbruch Dönstedt-Eiche (Vorhabenplanung)
- Tab. 2:** Entwicklung der Tagebauentwässerung seit 1996 im Vergleich zum Jahresniederschlag
- Tab. 3:** Statistische Auswertung der langjährigen Messreihen der Landesmessstellen
- Tab. 4:** Ermittlung des Grundwasseranteils an der Gesamtmenge der Tagebauwässer durch Abzug des Direktabflusses unter Berücksichtigung von 50 % des Niederschlagsanfalls
- Tab. 5:** Schätzwerte der Gesteinsdurchlässigkeiten (aus [3])
- Tab. 6:** Ergebnisse der Zuflussberechnung nach DARCY
- Tab. 7:** Ergebnisse der Zuflussberechnung nach DUPUIT-THIEM
- Tab. 8:** Prognostizierter Gesamtzufluss
- Tab. 9:** Trophie-Index-Zuweisung in der Gruppe der geschichteten Seen (> 5 ha) im Norddeutschen Tiefland
- Tab. 10:** Nährstoffgehalte im Festgesteinsgrundwasserleiter in der Landesmessstelle 37330001 „Bebertal (Dönstedt)“

1 Veranlassung

Die IHU Geologie und Analytik GmbH wurde mit Schreiben vom 08.11.2016 von der Norddeutschen Naturstein GmbH (NNG) mit der Erstellung eines hydrogeologischen Gutachtens für die geplante Fortführung der Rohstoffgewinnung des Steinbruchs Dönstedt-Eiche beauftragt. Das geplante Vorhaben beinhaltet die Fortführung der Rohstoffgewinnung in westlicher Richtung sowie eine weitere Vertiefung des Steinbruchs.

Im Zuge des Vorhabens sollen bisher unverritzte Flächen im Westen des Bergwerksfeldes in Anspruch genommen werden. Die Lage der Vorhabensfläche, welche eine Größe von 25,1 ha besitzt, ist aus Anl. 1 zu ersehen. Aufgrund des Abtauchens der Lagerstättenoberfläche in westlicher Richtung müssen zur Erschließung des anstehenden Nutzgesteins im Bereich der Vorhabensfläche erhebliche Mengen des im Hangenden anstehenden vulkano-sedimentären Deckgebirges als Abraum mit abgebaut werden. Gleichzeitig erlaubt die geplante Fortführung der Rohstoffgewinnung eine Vertiefung des Abbaus bis zu einer 9. Abbausohle.

Im Rahmen des hydrogeologischen Gutachtens sollen neben wasserhaushaltlichen Betrachtungen, d.h. im Wesentlichen die Erstellung einer Zuflussprognose für die zusätzlich anfallenden Wassermengen, schwerpunktmäßig auch mögliche Auswirkungen der Fortführung der Rohstoffgewinnung auf das nordwestlich des Steinbruchs liegende FFH-Gebiet 0287LSA „Wälder im Flechtinger Höhenzug“ untersucht sowie eine Prognose zur limnologischen Entwicklung des späteren Tagebausees (nach Abbau) abgegeben werden.

Für den Steinbruch Dönstedt – Eiche liegen bereits zwei hydrogeologische Gutachten der IHU Geologie und Analytik GmbH aus den Jahren 1993 [3] und 2012 [15] vor. Hydrogeologische Untersuchungen wurden außerdem in Zusammenhang mit der Lagerstätten erkundung im Jahr 1969 durchgeführt [8].

2 Allgemeine Angaben

Der heutige Steinbruch Dönstedt-Eiche ist durch die Vereinigung der ehemaligen kleineren Steinbrüche Dönstedt, Eiche I und Eiche II entstanden. Der Abbau von Porphyry wird hier nachweislich seit mehr als 100 Jahren (seit 1910) betrieben.

Nach den Angaben des gültigen Hauptbetriebsplans [1] hat das Bergwerksfeld Dönstedt-Eiche (Nr. 794/90/177) eine Gesamtfläche von

206,17 ha.

Die Betriebsfläche lt. Rahmenbetriebsplanzulassung nimmt von dieser Fläche rund

140,38 ha

ein.

Der als Abbaufäche deklarierte Bereich [1] umfasst

ca. 68,7 ha



Foto 1: Steinbruch Dönstedt-Eiche, Abbaubereich (Foto: Knop)

Durch das geplante Vorhaben soll am Westrand des Bergwerksfeldes eine unverritzte Fläche von

rd. 25,1 ha

bergbaulich aufgefahren werden (Anl. 1).

Bei dem anstehenden Nutzgestein handelt es sich um sogenannten Augit-Porphyr, ein vulkanisches bis subvulkanisches Gestein von intermediärer „andesitischer“ Zusammensetzung. Im Steinbruch stehen zwei unterschiedlich alte Porphyrit-Komplexe an, die durch ein vulkanosedimentäres Zwischenmittel (Bodendorf-Member) getrennt werden. Abgebaut wird im Steinbruch nur der jüngere Augitporphyrit II. Der Steinbruch verfügt über eine Wasserhaltung zur Freihaltung des Abbaubereiches von Grund- und Niederschlagswasser. Der Abbau befindet sich derzeit im Bereich der 5. bis 6. Sohle (ca. 13 m HN; Stand: 11/2016).

Der ehemalige Steinbruch Dönstedt-Süd, der den südlichen Teil der Abbaufäche einnimmt, ist stillgelegt und wird mit nicht verwertbarem, betriebseigenem Material aus der Produktion verfüllt. Die Verfüllung findet derzeit im Bereich der 1. Sohle von ursprünglich 4 Abbausohlen

statt. Der vorhandene Pumpensumpf der Wasserhaltung wird entsprechend dem Verfüllungsstand mit angehoben.

Aus der unterschiedlichen Nutzung (Abbau/Verfüllung) der verschiedenen Steinbruchabschnitte resultieren unterschiedliche hydrogeologische Verhältnisse, die bei den wasserhaushaltlichen Betrachtungen (Kap. 9) zu berücksichtigen sind.

3 Geplante Entwicklung des Steinbruchs Dönstedt-Eiche

3.1 Fortführung der Rohstoffgewinnung

Im Zuge des geplanten Vorhabens sollen bisher unverritzte Flächen im Westen des Bergwerksfeldes in Anspruch genommen werden. Sie umfassen eine Fläche von insgesamt **25,1 ha**. Die Lage und Ausdehnung der Vorhabensfläche ist aus Anl. 1 zu ersehen. Im Bereich der Vorhabensfläche taucht das Nutzgestein mit einem Einfallswinkel von ca. 10° bis 25° in westlicher Richtung unter jüngere vulkanosedimentäre Gesteinsabfolgen des Rotliegenden ab. Aufgrund der Gesteinseigenschaften ist dieses Deckgebirge nicht nutzbar und bildet damit Abraum, der abgetragen werden muss. Die Mächtigkeit des Abraumberges nimmt bis zum Westrand der Vorhabensfläche durch das Absinken der Porphyroberfläche stetig bis auf 65 m zu.

Durch die Zunahme der Abbaufäche um 25,1 ha ist grundsätzlich auch mit einer Zunahme des anfallenden Tagebauwassers zu rechnen.

3.2 Vertiefung

Aktuell bewegt sich der Abbau in einem Bereich um 13 m HN. Zugelassen ist der Abbau bis einschließlich der 6. Abbausohle, Endtiefe 0 m HN. Durch die geplante Fortführung der Rohstoffgewinnung kann der Steinbruch abschnittsweise bis auf eine geplante 9. Abbausohle vertieft werden. Mit Auffahrung der 9. Sohle soll eine maximale Abbautiefe von bis zu -48 m HN erreicht werden. Der Tagebau wird damit zum Abschluss eine maximale Gesamttiefe von ca. 160 m aufweisen.

Auf Basis des aktuellen Gewinnungsrisses (Betriebszustand vom November 2016) des Vermessungsbüros Koordinatenfänger (Nienburg/Saale) wurde durch das Büro Dr. Fahlbusch + Partner (Clausthal-Zellerfeld) ein schematischer Abbauplan des geplanten Endzustandes mit 9 Abbausohlen erstellt. Der genannte Plan (Höhenstatus: HS 150, Normalhöhe HN/Kronst. Pegel) ist dem vorliegenden Gutachten als Anl. 2 beigefügt. Das ebenfalls durch das Büro Dr.

Fahlbusch + Partner erstellte schematische Profil in Anl. 3 zeigt sehr anschaulich die vorgesehene Abbaukonzeption. Aus dem konstruierten, schematischen Gewinnungsriss können für den Tagebau Dönstedt-Eiche folgende relevante Daten entnommen werden (Tab. 1):

Tab. 1: Daten Steinbruch Dönstedt-Eiche (Vorhabenplanung)

	Basis	Flächengrößen	Abbaustatus
1. Abbausohle	80 m HN		Verbreiterung
2. Abbausohle	63 m HN		Verbreiterung
3. Abbausohle	48 m HN	ca. 48,3 ha	Verbreiterung
4. Abbausohle	32 m HN	ca. 42 ha	Verbreiterung
5. Abbausohle	16 m HN	ca. 36 ha	im Abbau
6. Abbausohle	0 m HN	ca. 31 ha	im Abbau
7. Abbausohle	-16 m HN	ca. 21 ha	geplant
8. Abbausohle	-32 m HN	ca. 15 ha	geplant
9. Abbausohle	-48 m HN	ca. 10 ha	geplant

- Gesamtabbaufäche (Ist-Zustand): **ca. 68,7 ha**
- Gesamtabbaufäche (nach Fortführung der Rohstoffgewinnung): **ca. 93,8 ha**

3.3 Verfüllung

Im Bereich des stillgelegten Steinbruchs Dönstedt-Süd wird sich die Verfüllhöhe nach dem jeweils geltenden, zugelassenen Hauptbetriebsplan richten. Der vorhandene Pumpensumpf wird dabei sukzessive mit angehoben. Im Endzustand wird die Verkippung ein Höhenniveau von 100 m HN erreichen (Anl. 12).

Neben der Verfüllung im Südbereich ist auch eine Verkippung von unverwertbarem Material im Nordosten des Tagebaus vorgesehen. Auch hier erfolgt die Verfüllung parallel zum Abbau-betrieb. Im Endzustand reicht die Innenkippe im Nordosten bis in die Vorhabensfläche zur Fortführung der Rohstoffgewinnung und wird ein Höhenniveau von 100 m HN besitzen.

4 Wasserhaltung/Wasserrecht

4.1 Bestehendes Wasserrecht

Für den Betrieb der Wasserhaltungen im Bereich des Steinbruchs Dönstedt-Eiche liegt eine wasserrechtliche Erlaubnis vom 10.05.2011 (Az.: 15-34214-5102-6426/2011), die durch das Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt erteilt wurde. Die wasserrechtliche Erlaubnis beinhaltet die Entnahme von Grund- und Oberflächenwasser zur Trockenhaltung des Gewinnungsbereiches und die Einleitung des geförderten Wassers über Binnengräben in den lokalen Vorfluter Bullengraben. Mit vorgenannter Erlaubnis wird die Entnahme von insgesamt bis zu

605.000 m³ Wasser pro Jahr

aus 3 Wasserhaltungen (Pumpensümpfen) genehmigt.

Die Lage der aktuell genutzten Pumpensümpfe ist aus Anl. 7 zu ersehen. Die tiefste Stelle im Tagebau bildet zurzeit der **Pumpensumpf 3**, der sich an der Basis der aufgefahrenen 6. Abbausohle befindet. Das anfallende Wasser wird in nördlicher Richtung in einen Binnengraben geleitet und fließt letztlich dem Bullengraben zu (Anl. 5).

Die Ableitung der Wässer aus dem **Pumpensumpf 1**, im Abbau Dönstedt-Süd erfolgt über eine Wasserleitung, die dem südwestlich gelegenen „Neuen Teich“ zufließt.

Der **Pumpensumpf 2** liegt im zentralen Bereich des Steinbruchs im Bereich der 3. Sohle. Das Wasser wird nach Osten über einen Binnengraben abgeleitet, der Richtung Bebertal fließt. Ein Teil des Wassers aus dem Sumpf wird im Tagebau zu technischen Zwecken, z.B. zur Staubminimierung im Bereich der Brecheranlage sowie auf den Betriebsstraßen genutzt. In einem Änderungsbescheid vom 28.09.2016 (Az.: 11.24-34550-5102-16238/2016) wurde die ursprüngliche Entnahmemenge von 10.000 m³/a (aus der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 10.05.2011) auf 35.000 m³/a erhöht.

Die Hauptlast der Wasserhaltung wird sich durch das geplante Vorhaben sowie die Rückverfüllung mit Eigenmassen in Dönstedt-Süd und -Nord zunehmend auf den nördlichen Pumpensumpf 3 verlagern

4.2 Entwicklung der Fördermengen aus der Tagebauentwässerung

Die monatlichen Fördermengen werden durch den Betreiber dokumentiert (Tab. 2). Die Bestimmung der Fördermengen erfolgt rechnerisch an Hand der Laufzeiten und der installierten Pumpenleistungen. Die Abb. 1 zeigt die Entwicklung der aus den Pumpensümpfen gehobenen Fördermengen im Bereich des Steinbruchs Dönstedt-Eiche seit 1996 im Vergleich zum Jahresniederschlag.

Tab. 2: Entwicklung der Tagebauentwässerung seit 1996 im Vergleich zum Jahresniederschlag

Jahr	gehobene Wassermenge				Niederschlag
	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /h	l/s	mm/a
1996	249.847	685	29	8	429
1997	265.691	728	30	8	611
1998	249.920	685	29	8	649
1999	248.768	682	28	8	537
2000	243.245	666	28	8	603
2001	219.820	602	25	7	658
2002	260.965	715	30	8	787
2003	248.581	681	28	8	456
2004	235.090	644	27	7	600*
2005	250.375	686	29	8	600*
2006	243.069	666	28	8	476
2007	251.795	690	29	8	765
2008	252.600	692	29	8	613
2009	256.658	703	29	8	607
2010	284.036	778	32	9	649
2011	316.680	868	36	10	532
2012	288.295	790	33	9	522
2013	293.023	803	33	9	512
2014	290.299	795	33	9	485
2015	266.912	731	30	8	529
2016	217.385	596	25	7	422
Mittelwert	258.717				571

*(MW) statistischer Mittelwert zwischen 1996 und 2011

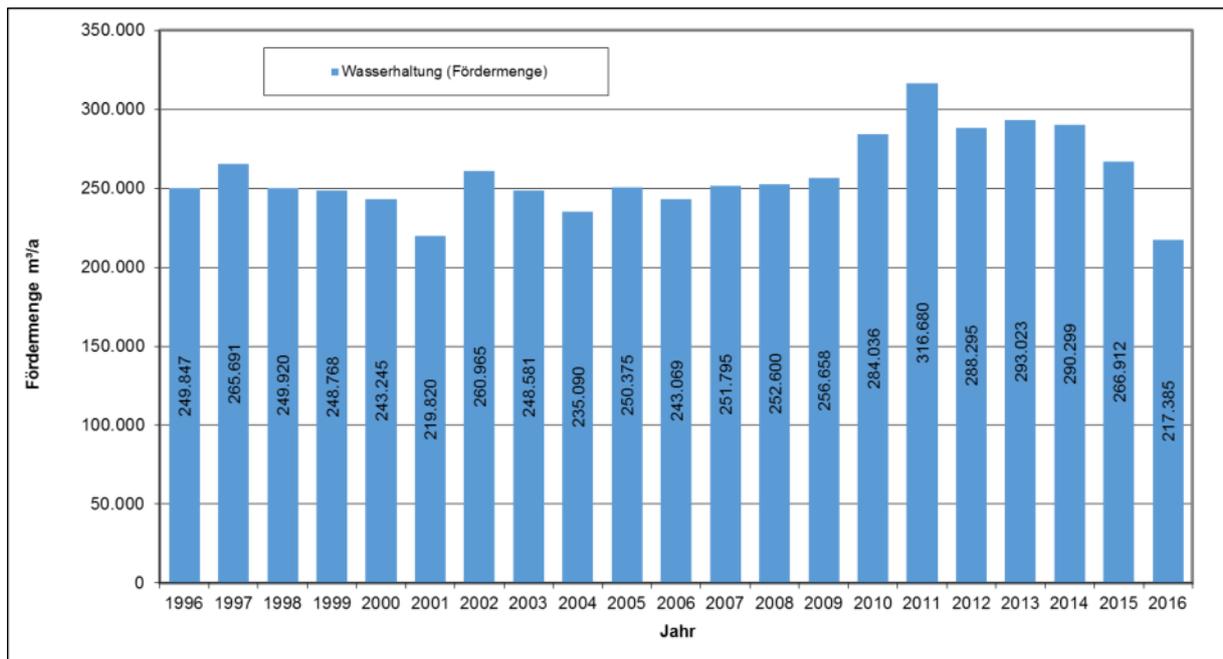


Abb. 1: Entwicklung der Fördermengen durch die Wasserhaltung des Steinbruchs Dönstedt-Eiche

Auswertung der Entwicklung der Wasserhaltungsmengen

Der Zeitraum von 1996 bis 2009 war durch eine bemerkenswert gleichmäßige Entwicklung der Fördermengen aus den drei Wasserhaltungen gekennzeichnet (Abb. 1). Der Abbau fand während des dargestellten Beobachtungszeitraumes überwiegend im Bereich der 3. Abbausohle statt. Die geförderten Wassermengen schwanken nur gering zwischen rd. 220.000 m³/a (2001) und 266.000 m³/a (1997), um einen Mittelwert von 248.000 m³/a.

In den Jahren 2010 und 2011 ist ein sprunghafter, progressiver Anstieg der Fördermengen aus dem Bereich des Steinbruchs zu verzeichnen. Im eher „trockenen“ Jahr **2011** (530 mm Jahresniederschlag) wurde mit fast 320.000 m³ die mit Abstand höchste Fördermenge aus dem Steinbruch gepumpt. Die Zunahme um rd. 33.000 m³ (bzw. 11,6 %) gegenüber 2010 bzw. fast 66.000 m³ (bzw. 26,4 %) gegenüber dem bisherigen Mittelwert (1996-2011), resultiert vor allem aus der begonnenen Auffahrung der 4. Abbausohle im Abbaubereich „Eiche“, wobei unter anderem zusätzliche Mengen durch statische Grundwasservorräte anfallen. Aus den übergebenen Daten errechnet sich für 2011 eine mittlere theoretische Tagesfördermenge von rd. 870 m³/d (bei 365 Tagen). Das bestehende Wasserrecht von 605.000 m³ wurde damit bei den bisherigen höchsten Förderungen in 2011 erst zu knapp 51% ausgenutzt.

Der Anstieg des angefallenen Tagebauwassers in **2010** erfolgte bereits in einer ähnlichen Größenordnung um 27.400 m³ (bzw. 10,7 %) gegenüber 2009 und 36.000 m³ (14,5 %) gegenüber dem langjährigen Mittelwert.

In 2012 ist die Fördermenge mit rund 288.000 m³/a gegenüber 2011 wieder deutlich zurückgegangen und lag damit auf dem Niveau von 2010. Für die nächsten beiden Jahre (2013 und

2014) blieb die Jahresfördermenge nahezu konstant bei rund 290.000 m³/a. Seit 2015 (ca. 267.000 m³/a) ist ein deutlicher Rückgang bei der Fördermenge zu verzeichnen. Im Jahr 2016 wurde mit ca. 217.000 m³/a sogar der bisher niedrigste Wert seit Beginn der Aufzeichnungen erfasst. Mit dem geplanten Vorhaben ist grundsätzlich mit einer schrittweisen Zunahme der Fördermenge zu rechnen.

Der Einfluss der Gesamtniederschlagsmenge pro Jahr auf die Wasserhaltung ist überraschend gering (Abb. 2). Insbesondere die Rekordniederschlagsjahre 2002 und 2007 spiegeln sich nicht in einem entsprechenden Anstieg der geförderten Wassermengen wider. Offensichtlich spielen in Hinblick auf die Dimension des Wasseranfalls auch die Art des Niederschlages (Anteil der Starkregenereignisse) und die innerjährliche Niederschlagsentwicklung sowie das jeweils gefahrene Pumpenregime eine Rolle. Dass die Fördermengen in den letzten beiden Jahren wieder auf das Niveau der Mengen vor der Auffahrung der 4. Sohle gesunken sind, könnte mit den seit 2011 deutlich geringeren Niederschlagsmengen zusammenhängen.

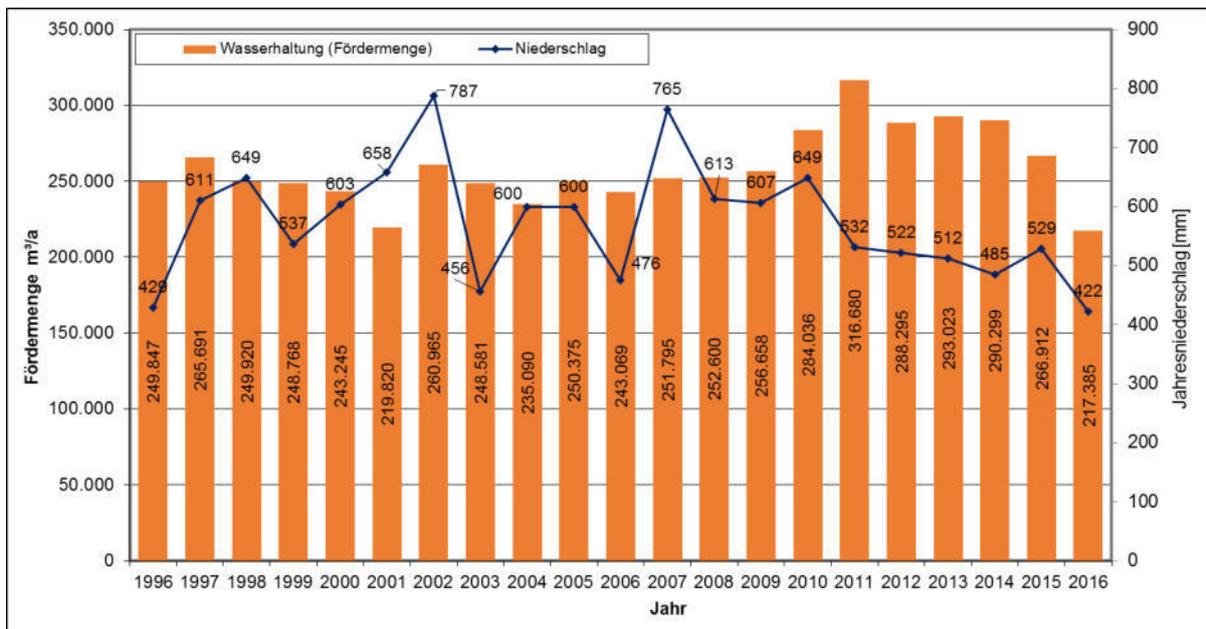


Abb. 2: Vergleich der Fördermengen der Wasserhaltung Dönstedt-Eiche mit dem Jahresniederschlag

Im Folgenden werden die vorgenannten Einflussfaktoren, die sich auf die Menge der anfallenden Tagebauwässer auswirken, kurz erläutert:

- Starkniederschläge wirken sich im Normalfall relativ rasch mit geringer Zeitverzögerung aus, d.h. der Hauptanteil des Niederschlagswassers gelangt auf kurzen Wegen in den Tagebaumpf. Gerade bei typischen, sommerlichen Gewitterniederschlägen ist jedoch mit einer wesentlich höheren Verdunstung/Bodenverdunstung zu rechnen, so dass diese weniger bilanzwirksam sind (z.B. in 2007) als im Winterhalbjahr.

- Die zeitweise Nutzung von nur 2 Pumpensümpfen führte zu deutlich längeren Fließwegen und damit ist auch hier die Verdunstung, gerade im Hauptabbaubereich, höher zu bewerten.
- Im Anschluss an niederschlagsreiche Jahre trägt die Bevorratung des Grundwasserleiters zu einem Anstieg des Grundwasseranteils an der zu hebenden Wassermenge bei.
- Durch die Wasserhaltung wird eine künstliche Grundwasserabsenkung im Bereich des Abbaus und seiner Umgebung (Absenkungstrichter) erzeugt. Wenn sich die Abbaufläche und die Abbautiefe nicht wesentlich ändern, führt der kontinuierliche Betrieb der Wasserhaltung zu einer Stabilisierung der Verhältnisse. Es stellt sich automatisch ein Gleichgewichtszustand zwischen anfallendem Grund- und Oberflächenwasser (aus dem Niederschlag) ein.

Das Kap. 10 beinhaltet eine Prognose zur Entwicklung des Grubenwasseranfalls durch das geplante Vorhaben.

4.3 Bestehende Wasserrechte in der näheren und weiteren Umgebung des Steinbruchs

Zur Ermittlung von Lage und Umfang der weiteren, bestehenden Wasserrechte im Untersuchungsraum wurde eine diesbezügliche Abfrage bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde des Landkreises Börde gestellt. Die übergebenen Daten wurden in Hinblick auf ihre mögliche Relevanz auf das Vorhaben ausgewertet.

Im Wasserbuch des Landkreises Börde sind in unmittelbarer Nähe des Einzugsgebietes des Steinbruchs Dönstedt-Eiche keine weiteren Grundwasserentnahmen registriert. In den Gemarkungen Bebertal (ca. 2 km südlich des Steinbruchs) und Süplingen (ca. 2,0 km nordwestlich des Steinbruchs) liegen drei weitere Wasserrechte mit folgendem Umfang der Gewässerbenutzung vor:

1. 12.600 m³/a (Binnenfischerei und Fischzucht)
2. 2.500 m³/a (Gartenbau)
3. 470.000 m³/a (Steinbruchbetrieb)

Es ist festzustellen, dass sich im näheren und weiteren Umfeld des Steinbruchs Dönstedt-Eiche keine Wasser-/Grundwassernutzungen befinden, die durch die Ausdehnung des Absenkungstrichters bei Fortführung der Rohstoffgewinnung des Steinbruchs betroffen sein können.

5 Schutzgebietsstatus

Der Steinbruch und das Untersuchungsgebiet liegen im Landschaftsschutzgebiet „Flechtinger Höhenzug“ (LSG0013OK).

Nordwestlich des Steinbruchs liegt das FFH-Gebiet 0287LSA „Wälder am Flechtinger Höhenzug“. Die Lage und Ausdehnung des FFH-Gebietes ist aus der Übersichtskarte in Anl. 1 ersichtlich. Das Schutzgebiet hat eine Fläche von rd. 103 ha und entspricht in etwa der aktuellen Waldausdehnung. Innerhalb des FFH-Gebietes bildet das NDF0004OK „Westgotenwiese“ ein flächenhaftes Naturdenkmal (Anl. 1).

Des Weiteren finden sich südlich des Abbaus im Bereich der Beber bzw. des Bebertals das FFH-Gebiet 0048LSA „Olbe- und Bebertal südlich Haldensleben“, das Naturschutzgebiet 0013 „Wellenberge-Rüsterberg und ein geschützter Park 0002OK „Bebertal – Die Anlage“.

Die Untersuchung/Abschätzung möglicher Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf das genannte FFH-Gebiet „Wälder am Flechtinger Höhenzug“ und die anderen Schutzgebiete bildet einen der Hauptarbeitsschwerpunkte des vorliegenden hydrogeologischen Gutachtens.

6 Feldarbeiten

Am 30.03.2017 wurde eine Stichtagsmessung an den betriebseigenen Grundwassermessstellen sowie anderen Grundwassermessstellen in der weiteren Umgebung des Steinbruchs Dönstedt-Eiche (z.B. Landesmessstellen, Tagebau Bodendorf, Deponie Emden) durchgeführt. In diesem Zusammenhang erfolgte auch eine Befahrung des FFH-Gebietes (0287LSA „Wälder im Flechtinger Höhenzug“) sowie der relevanten Fließ- und Stillgewässer nördlich und westlich des Steinbruchs. Im Rahmen eines weiteren Vor-Ort-Termins am 31.05.2017 wurden die östlich gelegenen Wald- und Wiesenflächen sowie Fließgewässer (Saurer Grund und Sülzgraben) näher betrachtet. In den Kapiteln 13.2 und 13.3 sind die Beobachtungen der Vor-Ort-Termine ausführlich beschrieben.

7 Geologische Verhältnisse

7.1 Geologischer Überblick

Der Untersuchungsraum liegt im NW-Teil der Flechtingen-Rosslauer Scholle und ist dem Flechtinger Höhenzug zuzurechnen.

Der Flechtinger Höhenzug ist Bestandteil der Calvörder/Flechtinger Scholle, die im Ohre-Aller-Hügelland an die Oberfläche tritt. Hier stehen lokal vulkanische Gesteine wie Quarzporphyr oder Augitporphyr an, die auf Grund ihrer sehr günstigen Materialeigenschaften in großen Steinbrüchen wie Flechtingen, Bodendorf und Dönstedt im Tagebau abgebaut werden. Der Flechtinger Höhenzug baut sich aus einem variskisch gefalteten Grundgebirge auf, das von permiosilesischen Deckgebirgssedimentengesteinen und Vulkaniten überlagert wird. Diese werden wiederum diskordant von tertiären und quartären Lockergesteinsabfolgen überdeckt. Die Heraushebung der Flechtingen-Rosslauer Scholle erfolgte im Rahmen der subhercynen Bewegungen.

Die Anl. 4 spiegelt die regionalen geologischen Verhältnisse im Untersuchungsraum wider. Auf eine allgemeine Beschreibung der regionalen, komplexen geologischen Verhältnisse wird an dieser Stelle verzichtet. Auf gutachtenrelevante Details der Karte wird im weiteren Text eingegangen.

7.2 Geologische Standortbeschreibung Steinbruch Dönstedt-Eiche

Der Lagerstättenkörper im Bereich des Tagebaus Dönstedt-Eiche fällt flach, mit ca. 20°, nach Westen bis Südwesten ein. Er ist entlang von mehreren, um 70° streichenden Störungen in einzelne Hoch- und Tiefschollen zerlegt. Die Störungen sind als steil nach N oder S einfallende Abschiebungen mit unterschiedlicher Sprunghöhe ausgebildet [7]. Im Bereich der nördlichen Störung beträgt diese ca. 100 m, innerhalb des Lagerstättenfeldes nur zwischen 5 und 25 m [7]. Im Bereich der aktuellen Abbaufäche wies das Nutzgestein ursprünglich eine geringe Überdeckung mit quartären Lockersedimenten aus überwiegend Schluff und Geschiebemergel auf [7]. Nach Westen hin taucht der Lagerstättenhorizont unter vulkanosedimentäre Sedimentgesteinsabfolgen des Rotliegenden (Eiche-Member) ab. Diese werden ebenfalls von quartären Schluffen, Geschiebemergeln und Sanden in wechselnden, zumeist jedoch geringen Mächtigkeiten überdeckt. Abschnittsweise, vor allem nordwestlich des Abbaus, sind Relikte des ehemaligen tertiären Deckgebirges zwischengeschaltet, die überwiegend aus schluffigen Sanden des Eozäns und Oligozäns bestehen.

Für die im Bereich des Steinbruchs anstehenden Festgesteinabfolgen des Permosiles ergibt sich nach Auswertung der vorliegenden Quellen (v.a. [8] und [9]) folgendes **Normalprofil**:

„Hangendsedimente“	Tertiäre und quartäre Lockergesteine	
	Quarzporphyrtuffe	(Rotliegendes, Eiche-Member)
	Tuffite	(Rotliegendes, Eiche-Member)
	Augitporphyrit II	(Nutzhorizont)
„Zwischensedimente“	(Bodendorf-Member)	
	Augitporphyrit I	
„Liegendsedimente“	Grauwacken/Schluffsteine (Süplingen-Formation)	

In der Erkundungsbohrung B 01/2011 wurde wahrscheinlich ein jüngerer andesitischer Deckerguss (Augitporphyrit III) nachgewiesen, der durch eine geringmächtige Zwischensedimentschicht (Tuffit, Schluffstein, Feinsandstein) vom Augitporphyrit 3 getrennt ist.

In Hinblick auf die Aufgabenstellung sind nur der Nutzhorizont (Augitporphyrit II) und die hangenden Abfolgen/Deckschichten von Relevanz. Insbesondere auf den Aufbau der anstehenden Sedimentgesteinsabfolgen des Rotliegenden (Eiche-Member), die im Bereich der Vorhabensfläche den Abraum bilden, wird im folgenden Kapitel detailliert eingegangen.

7.3 Geologische Verhältnisse im Bereich der Vorhabensfläche

Zur Untersuchung der geologischen Verhältnisse im Bereich der geplanten Vorhabensfläche, insbesondere der Abraummächtigkeiten, wurden im Auftrag des Betreibers in **2011** insgesamt 9 Erkundungsbohrungen abgeteuft:

8 Abraumbohrungen: B 01/2011 bis B 04/2011 und
B 06/2011 bis B 09/2011
⇒ Endteufen: 42 – 90 m

1 Rohstoffbohrung: B 05/2011
⇒ Endteufe: 200 m

Die Lage der Bohrungen zeigt die Anl. 10. Die Bohrarbeiten wurden durch Dipl. Geophys. E. Kraft (Büro für Geologie & Bergbau, Haldensleben) fachtechnisch betreut und ausgewertet [9]. Nach den Ergebnissen der Erkundungsbohrungen sowie den vorliegenden Altdaten [8] steht auch im Bereich der Vorhabensfläche der Augitporphyrit II in entsprechender Mächtigkeit an.

Mit der geplanten Auffahrung der Vorhabensfläche erreicht der Abbau einen Lagerstättenabschnitt, in dem das Nutzgestein - anders als bisher - durch ein Deckgebirge aus nicht verwertbaren, vulkanosedimentären Festgesteinsabfolgen überlagert wird, das betriebsintern als Abraumgebirge bezeichnet wird. Durch das geologische Einfallen/Abtauchen der geologischen Formationen in westlicher Richtung nimmt sowohl die vertikale Mächtigkeit des Deckgebirges als auch des Nutzgesteins nach Westen hin zu. Am Westrand der geplanten Vorhabensfläche erreicht das Deckgebirge eine Mächtigkeit von bis zu 65 m. Die Liegendgrenze des Porphyrs wurde in einer Teufe von 182 m u. GOK erbohrt (Bohrung B 05/2011). Die vertikale Mächtigkeit des Porphyrs liegt bei 150 bis ca. 170 m.

Zum Aufschluss des Nutzgesteins im Bereich der Vorhabensfläche muss das Abraumgebirge mit abgetragen werden. Die Kenntnis des Aufbaus des Deck-/Abraumgebirges ist von grundlegender Bedeutung, um ihr Wasserführungspotential bzw. die Wahrscheinlichkeit von Wasserzutritten zum Tagebau abschätzen zu können (siehe Kap. 10).

7.3.1 Hangende Sedimentgesteine (Abraumgebirge)

Die sogenannten „Hangenden Sedimentgesteine“, die im Wesentlichen das Abraumgebirge bilden, bestehen aus zwei Einzelfolgen, die stratigraphisch beide dem Eiche-Member des Rotliegenden zuzuordnen sind (vgl. Kap. 7.2). Bei der untersten, älteren Abfolge handelt es sich überwiegend um tuffitische Sandsteine (bzw. „Tuffite“ nach Dipl. Geophys. E. Kraft). Im Hangenden folgen Quarzporphyrtuffe. Eine detaillierte Ansprache der unterschiedlichen Lithologien bzw. der internen Abfolgen ist bei der Art der Probengewinnung (Bohrklein) nicht möglich. Die folgende Beschreibung der Gesteine bildet eine Zusammenfassung aus den aktuellen Erkundungsergebnissen in [9] und den vorliegenden Altunterlagen ([8], [10], [11]).

Tuffite (Ältere Hangendsedimente)

Der untere Abschnitt der rotliegenden Hangendsedimentgesteine besteht aus fein- bis mittelkörnigen, überwiegend hellgrauen (seltener braunen, violetten oder grünen) Sandsteinen mit hohem Tuffanteil und geringmächtigen Konglomeratlagen. Die Sandsteine sind fest bis „quarzitisch“ hart [10]. Der Übergang zum liegenden Porphyr ist durch das Auftreten von Mandelsteinhorizonten definiert.

Durch geringmächtige Tonstein- oder Grobsandsteineinlagen besteht teilweise eine interne Feinschichtung. Das gehäufte Auftreten von ziegel- bis blassrosafarbenen Feldspäten kennzeichnet lokal eingeschaltete Tufflagen. Die Schichten der Abfolge fallen flach mit ca. 20° ein. In den Altbohrungen wurde für diese Abfolge eine durchschnittliche Mächtigkeit von 11 m angegeben [8]. In den aktuellen Erkundungsbohrungen wurden auch deutlich höhere Mächtigkeiten bis 18 m nachgewiesen. Entlang einer scharfen Grenze folgen im Hangenden graugrün bis rotbraun gefleckte Quarzporphyrtuffe.

Quarzporphyrtuffe (Jüngere Hangendsedimente)

Die Quarzporphyrtuffe im Hangenden der Tuffite sind lithologisch relativ einheitlich ausgebildet. Es handelt sich um graugrüne bis rotbraune Lapillituffe mit dichter Grundmasse, in der sich bis zu 3 mm große Einsprenglinge von Quarz, Feldspat und Glimmer sowie bis zu 2 cm große Quarzporphyrlapilli-Autolithe befinden. Das Gefüge dieser Gesteine ist mikrokristallin bis mikrogranitisch bis graphophyrisch. Die dichte Grundmasse ist von ehemaligen Glasfetzen durchsetzt. Durch Mineraleinregelungen erscheint es teilweise geschichtet. In den Altbohrungen wurden die Quarzporphyrtuffe in einer Mächtigkeit von max. 14,1 m nachgewiesen. Bei der aktuellen Kampagne zur Abraumerkundung wurden die Quarzporphyrtuffe in Mächtigkeiten von bis zu 39 m (Bohrung B 06/2011) erbohrt.

Lockergesteinsüberdeckung

Die beschriebenen Festgesteinsabfolgen des Abraumberges werden im Bereich der Vorhabensfläche von quartär-pleistozänen Lockergesteinen in wechselnder Mächtigkeit überdeckt (vgl. Anl. 11.1). Es handelt sich überwiegend um bindige, ausgesprochen „grundwasserringleitende“ Lithologien aus Geschiebemergel/-lehm und Schluff. Den Abschluss bzw. das jüngste Element der pleistozänen Abfolgen bildet Löß/Lößlehm, der in einigen Bohrungen in Mächtigkeiten von > 1 m angetroffen wurde. Auf die Problematik der Verbreitung grundwasserstauer Abfolgen des Lockergesteinsdeckgebirges wird in Kap. 12.1 eingegangen.

8 Hydrologisch-Hydrogeologische Verhältnisse

8.1 Hydrologische Verhältnisse

Aus hydrologischer Sicht befindet sich der Steinbruch Dönstedt-Eiche mit der Vorhabensfläche zwischen dem Ohre-Flusssystem mit dem Bullengraben als lokalem Vorfluter im Norden und dem Flusssystem der Beber im Süden (Anlage 5). Die Lage der vorgenannten Vorfluter ist aus Anl. 5 ersichtlich. Der Bullengraben, der nordwestlich von Haldensleben in die Ohre mündet, wird durch mehrere Seitengräben gespeist.

Die Flusssysteme der Ohre und der Beber sind durch eine annähernd West-Ost-verlaufende Oberflächenwasserscheide voneinander abgegrenzt, die das Untersuchungsgebiet unmittelbar südlich des Tagebaus Dönstedt-Eiche durchzieht (Anl. 5).

Wie die Anl. 5 anschaulich darstellt, wird die flachwellige Landschaft westlich und nordwestlich des Tagebaues durch einige Taleinschnitte gegliedert, in denen mehrere kleine Fließgewässer entspringen. So finden sich in Anl. 5 der Bauernholzgraben (entwässert die Alvenslebener Wiesen in Richtung Osten bis Nordosten), die Gotenwiese (entwässert die Gotenwiese in Richtung Osten) und der Saure Grund (östlich des Tagebaus, entwässert Richtung Norden), welche letztlich über den Bullengraben in die Ohre fließen sowie der Sülzgraben, der östlich des Tagebaus Richtung Süden in die Beber entwässert.

Die im Rahmen der aktuellen Untersuchungen festgestellte periodische bzw. abschnittsweise Wasserführung der vorgenannten Bachläufe wurde bereits im Jahre 1993 beobachtet und beschrieben [3].

Natürliche Stillgewässer sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden. In einer Entfernung von ca. 1 km südwestlich des Tagebaus befinden sich 2 kleine Tagebaurestlöcher (Anl. 5). Außerdem liegt ca. 500 m westlich des Tagebaues ein kleines Angelgewässer, das durch einen aus Westen kommenden Bach gespeist wird. Der Wasserstand des Teichs wird durch ein Staubauwerk (mit Überlauf) am östlichen Ufer geregelt.

8.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Allgemeiner Kenntnisstand

Die Anl. 6 zeigt einen Ausschnitt aus der HK50 (Blatt 0904-1/2 Weferlingen/Haldensleben), welche den Kenntnisstand der regionalen, hydrogeologischen Verhältnisse im Untersuchungsraum abbildet. Die Karte in Anl. 6 belegt für den Untersuchungsraum das Auftreten von 2 Grundwasserstockwerken. Neben dem Klufftgrundwasser der anstehenden Festgesteine sind westlich sowie östlich des Abbaus quartäre Lockergesteinsstockwerke ausgebildet. Die vorgenannte Karte weist lediglich die hydrodynamischen Verhältnisse im quartären Grundwasserstockwerk aus. Für die Grundwasserstände im Bereich des Klufftgrundwasserleiters macht die HK 50 keine Angaben. Die HK 50 kennzeichnet den Bereich des oberflächennah anstehenden Porphyrs sowie des rotliegenden vulkanosedimentären Deckgebirges als Gebiet ohne nutzbare Grundwasserführung. Die „Ausstriche“ der anstehenden Porphyre und Porphyrtuffe werden dabei als Grundwasserstauer betrachtet. Über die hydrogeologisch-hydrodynamischen Verhältnisse im Bereich des Festgesteinsstockwerks liegt kein Kenntnisstand vor.

8.3 Hydrogeologischer Stockwerksbau

8.3.1 Quartäres Lockergesteinsstockwerk (GWL 1)

Die HK 50 (Blatt 0904-1/2 Weferlingen/Haldensleben) weist westlich der Vorhabensfläche des Tagebaus Dönstedt-Eiche das Auftreten eines quartären Lockergesteinsgrundwasserstockwerks aus. Die Verbreitung dieses obersten, ungespannten Stockwerks ist aus Anl. 4 zu ersehen. Der quartäre Grundwasserleiter baut sich aus saalekaltzeitlichen Nachschüttsanden sowie jüngeren weichselzeitlichen bis holozänen sandigen Ablagerungen auf (Anl. 4). Innerhalb der Sande treten schluffige, grobsandige und kiesige Horizonte auf. Nach der HK 50 ist von einer nur geringen Mächtigkeit des quartären Grundwasserleiters im Bereich von 2 bis 5 m auszugehen.

Im Liegenden der grundwasserführenden Sande steht überwiegend Geschiebemergel (Saale -I-Geschiebemergel) an, der eine wirksame hydraulische Abdichtung gegenüber tiefer

liegenden Grundwasserstockwerken bildet. Im Gegensatz zur HK 50 (Anl. 4) ist nach der Lithofazieskarte Quartär der DDR (LK 50, Blatt Haldensleben 2163) von einer flächendeckenden Verbreitung des liegenden Geschiebemergels auszugehen. Die Abb. 3 zeigt einen Profilschnitt, der Bestandteil des vorgenannten Lithofazies-Kartenwerkes ist.

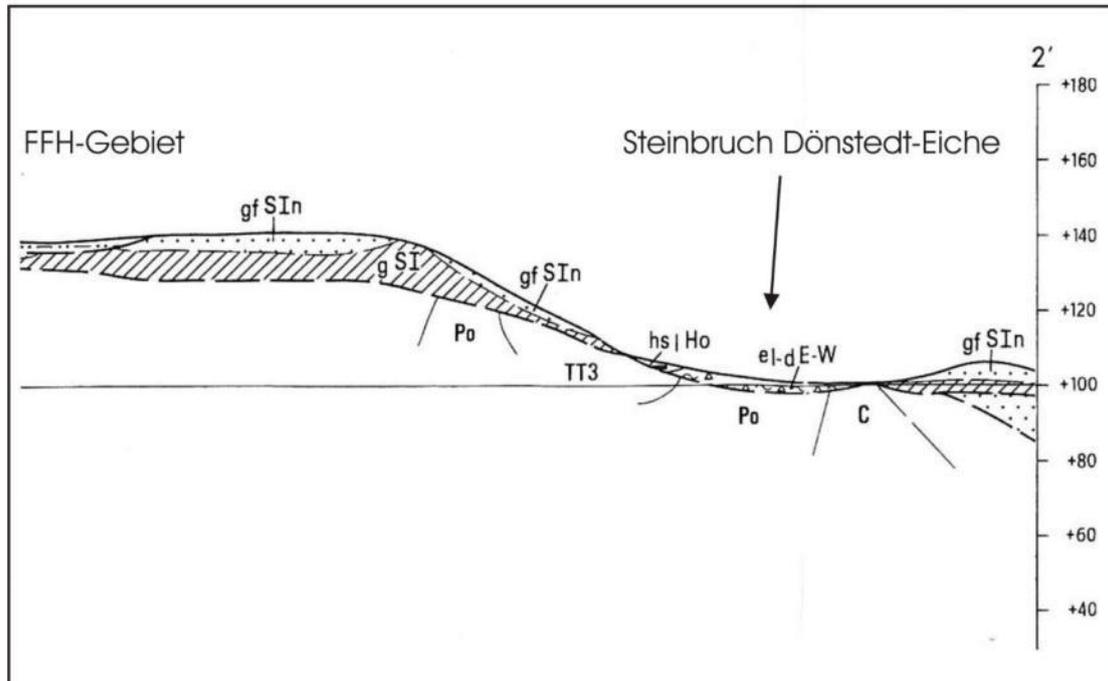


Abb. 3: Geologischer Profilschnitt (ergänzter Ausschnitt aus einem Profil der LK 50, Blatt Haldensleben 2163). Das Profil zeigt anschaulich die aushaltende Stauerverbreitung (g SI) im westlichen Einzugsgebiet des Steinbruchs Dönstedt-Eiche.

Der Profilschnitt in Abb. 3 verläuft entlang des Nordrandes der Vorhabensfläche des Steinbruchs Dönstedt-Eiche in W-E Richtung. Das Profil spiegelt eine bewegte Morphologie der Geschiebemergeloberfläche wider. Eine Geschiebemergelauftragung, bis in den Bereich der Geländeoberfläche, kennzeichnet den östlichen Rand des hangenden quartären Grundwasserleiters. Die Ursache hierfür ist in einer lokalen Eisrandlage zu sehen.

Die Oberflächenausstriche der Quarzporphyrtuffe und des Porphyrs sind nach der HK 50 sowie [9] als „abdichtende Grundwasserstauer“ einzustufen und tragen damit zur vertikalen, hydraulischen Abdichtung und damit zum beschriebenen Stockwerksbau (Lockergesteinsgrundwasserleiter/Festgestein(Kluft-)grundwasserleiter) bei.

Auch die lokal, z.B. im Quellbereich der westlich des Abbaus entspringenden Bäche (vgl. Kap. 8.1), anstehenden tertiären Sedimentabfolgen sind auf Grund ihrer typisch schluffig-sandigen Ausbildung Grundwassergeringleiter. In der HK 50 (Blatt Weferlingen/Haldensleben 0904 -1/2) wurden sie dementsprechend als „Grundwasserstauer“ eingestuft.

Die Anl. 6 (Ausschnitt aus der HK 50) zeigt die hydrodynamischen Verhältnisse im Bereich des quartären Grundwasserstockwerks. Demnach tritt innerhalb des Lockergesteinsgrundwasserleiters auf Höhe der Ortslage Altenhausen eine lokale, E-W verlaufende Grundwasserscheide auf, von der aus das Grundwasser beidseitig in nördlicher und südlicher Richtung abfließt. Die Grundwasserstände bewegen sich lt. HK 50 zwischen > 125 m NN im Bereich der Wasserscheide und 120 m NN in südlicher Richtung. Sie erreichen 110 m NN auf Höhe der nördlich gelegenen Ortslage Bodendorf.

Auf Grund der flächigen Verbreitung von grundwasserstauenden Schichten an der Basis des quartären Grundwasserleiters (z.B. Geschiebemergel, Tertiär usw.) ist von einer wirksamen hydraulischen Abdichtung des Lockergesteinsgrundwasserleiters gegenüber dem tieferen Kluftgrundwasserstockwerk auszugehen.

Diese Aussage wird durch die Auswertung der bisher vorliegenden Wasserstandsmessungen an der Doppelmessstelle Dön/Ei 1/02 sowie an der benachbarten Landesmessstelle 37330001 bestätigt (vgl. Kap. 8.6). Die Daten belegen an der Doppelmeßstelle Dön/Ei 1/02, die mittlerweile nachweislich innerhalb des Absenkungstrichters liegt, Wasserstandsunterschiede von mehr als 34 m.

8.3.2 Tieferer Kluftgrundwasserleiter

Der in der Tiefe anstehende Porphyry bildet auf Grund seiner Klüftigkeit zusammen mit den Rotliegend-Sedimentgesteinen einen Kluftgrundwasserleiter. Magmatische Gesteine, wie der anstehende Porphyry, weisen grundsätzlich eine geringe Wasserführung auf. Der Porphyry besitzt praktisch keine Matrixporosität. Auch bei den Gesteinsabfolgen des vulkanosedimentären Abraumgebirges ist nicht von einer strömungswirksamen Porosität auszugehen. Die Wasserwegsamkeit von Kluftgrundwasserleitern fällt im Vergleich zu Lockergesteinsgrundwasserleitern extrem unterschiedlich aus. Die Wasserführung ist an offene Klüfte gebunden, die in hydraulischer Verbindung stehen müssen, um eine Grundwasserströmung zu ermöglichen.

Das im Bereich des Steinbruchs Dönstedt-Eiche auftretende geologische Trennflächengefüge wurde in [3] hinsichtlich seines hydraulischen Potentials bewertet. Flach einfallende Lagerklüfte, die dem Schichteinfallen nach W bis SW folgen (ca. 20° nach NNW-SSE) sind demnach auf Grund der geringen Kluftweiten, in Hinblick auf die Wasserführung des Gesteinsverbandes von geringer Bedeutung [3]. Wirksame Fließwege bilden dagegen überwiegend steile Klüfte, die den Gesteinsverband in unterschiedlichen Winkeln durchsetzen. Die Hauptkluftrichtung streicht dabei NNE-SSW [11]. Kluftbeläge/-füllungen aus Brauneisen, Hämatit und Kalzit geben hier deutliche Hinweise auf eine vorhandene Wasserführung.

Die vorhandenen Störungen, die den Lagerstättenkörper in Hoch- und Tiefschollen unterteilen, streichen SW-NE und fallen steil nach N oder S ein. In Störungsbereichen ist grundsätzlich mit

einer Auflockerung des Gesteinsverbandes durch die Überlagerung der verschiedenen Klufflächensysteme zu rechnen. Die Störungszonen im Bereich des Steinbruchs Dönstedt-Eiche sind bisher jedoch nicht durch Wasserzutritte auffällig geworden.

Die bekannten Störungszonen, die den Lagerstättenkörper von Dönstedt-Eiche in Hoch- und Tiefschollen unterteilen, haben sich bisher nicht als wasserwegsam erwiesen. Es wird nicht erwartet, dass sich dieser Zustand mit zunehmender Vertiefung des Abbaus ändert.

Die Steinbruchwände im Tagebau Dönstedt-Eiche waren jahrelang „trocken“, d.h. ohne sichtbare Wasser-/Grundwasserzutritte. Erst mit Auffahrung der 4. Sohle ließen sich im Bereich der neuen Abbaustöße wieder Wasserzutritte beobachten, die in ihrer Schüttungsintensität und -ursache unterschiedlich zu bewerten sind.

Die ergiebigsten, hier quellartigen Schüttungen traten am Ansatz der Rampe zur 4. Sohle beidseitig auf und flossen über rampenparallele Gerinne dem Pumpensumpf der 4. Sohle zu. Auf die Bedeutung/Ursache dieser Schüttungen (statische Grundwasservorräte?) wird in Kap. 10.2.1 näher eingegangen.

Bei den weiteren, im Bereich der 4. Abbausohle beobachteten Wasseraustritten handelte es sich wahrscheinlich um im Kluftraum zwischengespeichertes Niederschlagswasser aus dem Bereich der 3. Abbauebene, das über lokale/punktuellen Wegsamkeiten wie offene Klüfte oder flache horizontale Schichtfugen der 4. Abbausohle zusickerte. Diese waren auf Grund ihrer nur geringen, meist periodischen Schüttung und ihrer unmittelbaren Speisung aus dem Niederschlagswasseranteil (bzw. hydrologischen Direktabfluss) ohne Relevanz für die Wasserbilanz.

8.4 Hydrogeologische Verhältnisse im Bereich der Vorhabensfläche

Die Vorhabensfläche liegt bereits jetzt innerhalb des in Kap. 8.9 umrissenen Absenkungstrichters der Wasserhaltungen. Durch die weitere sukzessive Ausdehnung des Absenkungstrichters bei Fortführung und Vertiefung des Abbaus wird das Deckgebirge vor seiner Auffahrung bereits weitgehend „trockengepumpt“ sein.

Die geologischen Verhältnisse im Bereich der Vorhabensfläche wurden in Kap. 7.3 verbal und in den geologischen Schnitten (Anl. 11.1 und 11.2) zeichnerisch dargestellt. Nach den vorliegenden lithologischen Beschreibungen treten innerhalb der Abfolgen des Abraumgebirges keine bindigen Horizonte oder Schichtglieder auf, die auf die mögliche Existenz von schwebenden Grundwasserstockwerken hinweisen könnten. Dort, wo innerhalb der Gesteinsabfolgen plötzliche Materialwechsel oder Wechsel in der Klüftigkeit/Kluftdichte (z.B. im Grenzbereich der Tuffite zu den Quarzporphyrtuffen) auftreten, kann es jedoch zur Entstehung von temporären Speicherlamellen kommen, die aus der Niederschlagsversickerung gespeist werden. In Abhängigkeit von der Niederschlagsentwicklung kann es bei Anschnitt einer solchen Konstellation, trotz der Lage im Absenkungstrichter, zu lokalen Wasserzutritten in den Steinbruch kommen. Solche, zumeist nur periodischen Zutritte sind in ihrer Lage und Ergiebigkeit nicht vorhersehbar bzw. wasserhaushaltlich kalkulierbar.

Im Bereich des Tagebaus Dönstedt-Eiche und seinem Umfeld ist nach Auswertung der einschlägigen geologisch-hydrogeologischen Kartenwerke kein quartärer Grundwasserleiter ausgebildet (Anl. 4, Abb. 3). Das **Lockergesteinsdeckgebirge** über dem Festgestein baut sich hier nach Auswertung der vorliegenden Bohrungsdaten ausschließlich auf grundwassergeeringleitenden - „grundwasserstauenden“ - Lithologien auf (Anl. 11.1 und 11.2). Dadurch besteht keine hydraulische Verbindung zwischen dem Kluftwasserstockwerk und den oberhalb der Stauer auftretenden Grund- bzw. Oberflächenwässern im Bereich des quartären Grundwasserleiters.

In keiner der in 2011 abgeteufte Erkundungsbohrungen, im Bereich der geplanten Vorhabensfläche des Tagebaus Dönstedt-Eiche, wurde ein quartärer Grundwasserleiter angetroffen.

Das aushaltende Auftreten von oberflächennahen, wassergeeringleitenden Schichten bis in das nach Westen reichende Einzugsgebiet des Steinbruchs (Anl. 11.1 und 11.2) ist wahrscheinlich ursächlich für die Feuchtwiesen, welche die westlich des Abbaus gelegenen Bachläufe speisen bzw. für die Existenz des FFH-Gebietes nordwestlich des Steinbruchs.

8.5 Grundwasserstandsmonitoring

Zur hydrogeologischen Überwachung des Steinbruchs Dönstedt-Eiche wurde 2002 in Abstimmung mit dem Geologischen Landesamt des Landes Sachsen-Anhalt (LAGB-LSA) und dem ehemaligen Staatlichen Amt für Umwelt (STAU) Magdeburg ein Sondermessnetz aus 3 neuen Grundwassermessstellen Dön/Ei 1-1/02 (UP), Dön/Ei 1-2/02 (OP), Dön/Ei 2-2/02 und einer vorhandenen Altmessstelle P 8/86 (alte Bezeichnung N1/87 ZH) eingerichtet. Die Lage der betriebseigenen Messstellen ist aus Anl. 1 zu ersehen.

Im Rahmen der Eigenüberwachung führt die NNG ein Monitoring zur Überwachung der Grundwasserstände an den o.g. Beobachtungspegeln durch. Die durch den Betreiber übergebenen Daten wurden in Kap. 8.6.2 in Form von zeitabhängigen Ganglinien ausgewertet.

Bezüglich der aktuellen Messnetzsituation liegt eine im Auftrag der NNG Flechtingen erstellte Begutachtung des oben genannten Büros für Geologie & Bergbau - Dipl. Geophys. E. Kraft aus 2016 [4] vor. Von den ursprünglichen Pegeln Dön/Ei 1-1/02 (UP), Dön/Ei 1-2/02 (OP), Dön/Ei 2-2/02 und P8/86 ist demnach die Messstelle Dön/Ei 2-2/02 bereits seit längerer Zeit verschlammt und damit zeitweise nicht mehr nutzbar. Das betriebseigene Messstellenetz beschränkt sich somit auf 2 tiefe und 1 flache Messstelle.

Zur behördlichen Überwachung des Steinbruchs Dönstedt-Eiche wurde 2008 durch den Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft des Landes Sachsen-Anhalt (LHW) nordwestlich des Tagebaus eine zusätzliche Grundwassermessstelle (Bez. MEL 30 bzw. 37330001) errichtet. Diese Landesmessstelle, die nur knapp 100 m nördlich der Messstellen Dön/Ei 1-1/02 (UP) und Dön/Ei 1-2/02 (OP) liegt (Anl. 1), ist mit einem Datenlogger zur kontinuierlichen Aufzeichnung der Grundwasserstände ausgerüstet. Die bisher vorliegenden Daten der Messstelle wurden dankenswerterweise durch den Gewässerkundlichen Landesdienst des LHW zur Verfügung gestellt und bei der Auswertung der Grundwasserstände in Kap. 8.6.1 ebenfalls berücksichtigt.

8.6 Grundwasserstandsgang

8.6.1 Landesmessstellen

Zur Darstellung der Grundwasserstandsentwicklung liegen die Messreihen der beiden Landesmessstellen 37330002 (MEL 29 Süpplingen, Bodendorf) sowie 37330001 (Mel 30 Bebertal Dönstedt) vor, die seit August 2009 beobachtet werden. Beide Messstellen sind in einer Tiefe von 40 m u. GOK im Bereich des oberrotliegenden Porphyrgesteins verfiltert. Die Lage der Messstellen ist aus Anl. 1 zu ersehen. Die Messstelle 37330001 liegt dabei unmittelbar nordwestlich des Steinbruchs Dönstedt-Eiche. Die Messstelle 37330002 befindet sich südlich des Steinbruchs Bodendorf sowie nördlich des FFH-Gebietes „Wälder am Flechtinger Höhenzug“.

Die folgende Abb. 4 zeigt eine graphische Auswertung der bisher vorliegenden Messungen (bis Januar 2017). Beide Messreihen weisen aufgrund von Geräteausfällen Datenlücken auf.

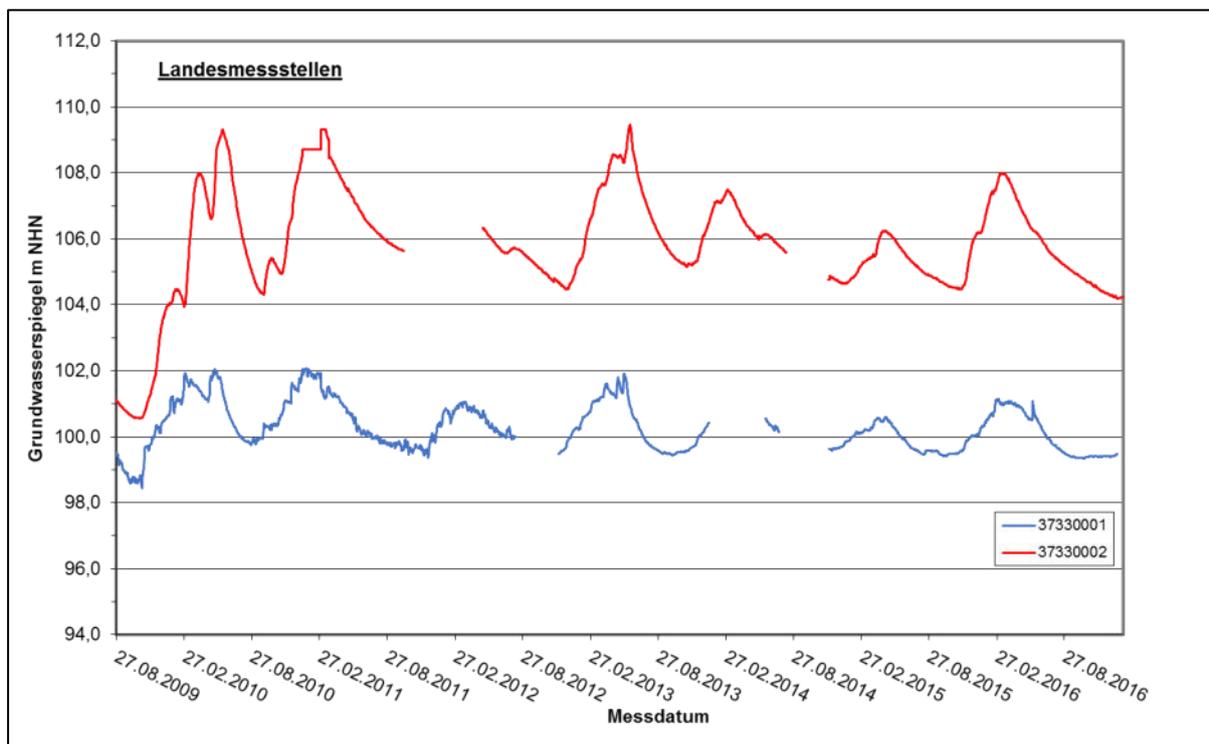


Abb. 4: Ganglinien der Landesmessstellen 37330001 und 37330002 (Tageswerte)

Die Ganglinien in Abb. 4 lassen, bei einem weitgehend parallelen Entwicklungsverlauf, sehr unterschiedliche Amplituden erkennen. Der Verlauf der 37330002 ist durch eine wesentlich stärkere Schwankungsbreite der Grundwasserstände gekennzeichnet. Die diesbezüglichen Kenndaten der beiden Messstellen wurden in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

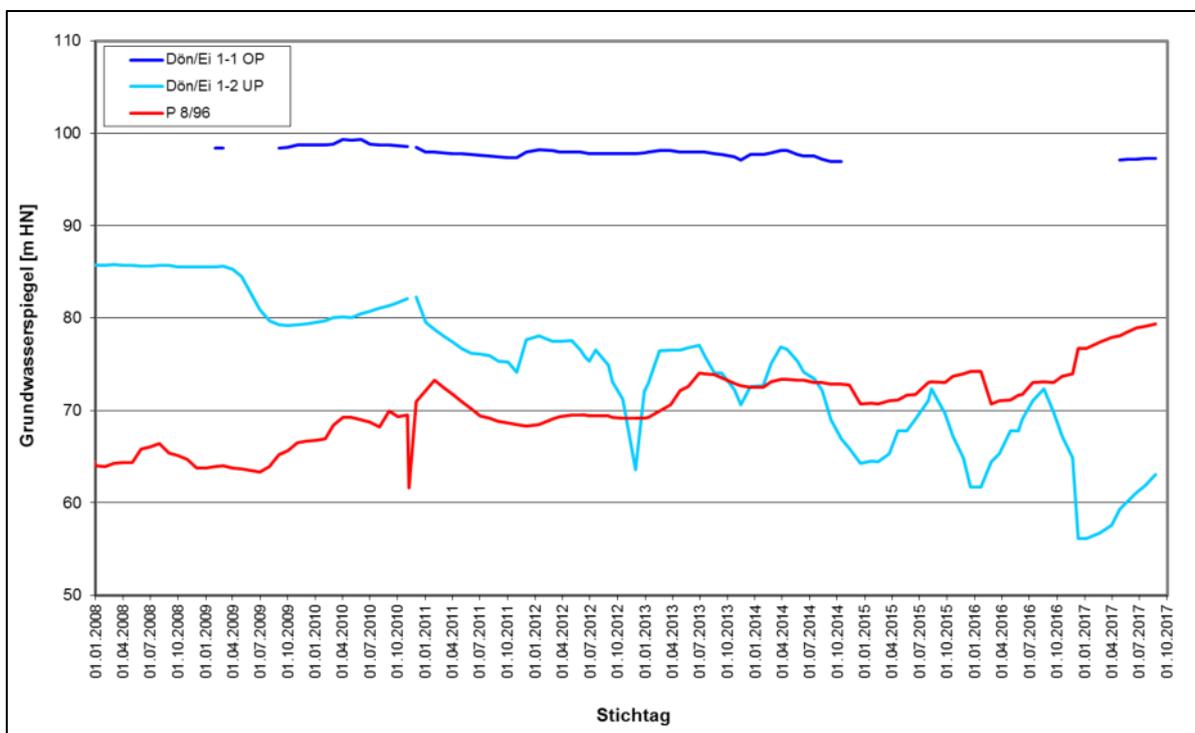
Tab. 3: Statistische Auswertung der langjährigen Messreihen der Landesmessstellen

Messstelle	MGW		NGW		HGW		Messreihe	Amplitude
	m u GOK	m NHN	m u GOK	m NHN	m u GOK	m NHN		
37330001	2,09	100,27	3,91	98,45	0,29	102,07	2009 - 2017	3,62
37330002	10,81	105,83	16,09	100,55	7,18	109,46	2009 - 2017	8,91

In dem Untersuchungszeitraum belegen die Daten für die Messstelle 37330002 bereits eine Schwankungsbreite von fast 9 m (vgl. 3,62 m in 37330001). Bei mittleren Verhältnissen liegen die Wasserstände in Messstelle 37330002 (MGW 105,83 m NHN) dabei um rd. 5 m über denen der Messstelle 37330001 (MGW 100,27 m NHN). Die Ganglinie der Landesmessstelle 37330001 am NW-Rand des Steinbruchs Dönstedt-Eiche in Abb. 4 vermittelt bisher stabile Verhältnisse (stabiler Absenkungstrichter) und normale innerjährliche hydrologische Jahresgänge. Die Wasserstände der Landesmessstelle 37330001 schwanken um 100 m NHN und liegen damit, trotz der Nähe zum Tagebau, im Bereich normaler, unbeeinflusster Grundwasserstände.

8.6.2 Ganglinien der betriebseigenen Messstellen

Die Abb. 5 zeigt die aktuellen Ganglinien der betriebseigenen Grundwassermessstellen.

**Abb. 5:** Ganglinien der betriebseigenen Messstellen (2008 - 2017)

Im Untersuchungszeitraum von Januar 2008 bis August 2017 sind die Grundwasserstände in der Messstelle **Dön/Ei 1-2/02 UP** deutlich, bis zu 30 m, abgesunken. Ab 2012 weist die Ganglinie auf eine starke innerjährliche Schwankung des Grundwasserstandes hin, wobei die

Amplitude in 2016 sogar ca. 17 m betrug. Abgesehen von den Schwankungen, welche wahrscheinlich durch den Einfluss von Niederschlag hervorgerufen werden, nehmen die Grundwasserstände in P1-2 UP sichtbar ab. Dies deutet wiederum darauf hin, dass sich der Pegel im Absenkungstrichter des Steinbruchs (Pumpensumpf 3) befindet. Im Dezember 2016 hatte der Grundwasserstand in Dön/Ei 1-2/02 UP mit 56,11 m HN das bisher niedrigste Niveau seit Messbeginn erreicht. Zu diesem Zeitpunkt lag die Abbausohle im Tagebau zwischen 12 und 13 m HN. Trotz der geringen Entfernung (ca. 150 m) von der Tagebausohle zur Messstelle, beträgt die Grundwasserspiegeldifferenz über 40 m, was die steile Ausprägung des Absenkungstrichters verdeutlicht.

Die Ganglinie des zugehörigen Lockergesteinspegels **Dön/Ei 1-1/02 OP** ist ohne langjährigen Trend und lässt keine Korrelation mit dem unmittelbar benachbarten Unterpegel erkennen. Der Wasserspiegel liegt aktuell um 34 m höher als der des Unterpegels. Das Trockenfallen des Pegels zwischen Oktober 2014 und April 2017 ist unmittelbar auf die Niederschlagsituation in diesem Zeitraum zurückzuführen. Der Oberpegel wurde innerhalb der etwa 4,4 m mächtigen Lockergesteinsüberdeckung im Bereich sandiger Schluffe und dem Verwitterungshorizont des in der Tiefe anstehenden Porphyrs ausgebaut. Die Messstelle repräsentiert damit keinen zusammenhängenden Grundwasserleiter, sondern einen Sicker-/Schichtwasserhorizont am Hang zum Steinbruch.

Bei der Altmessstelle **P 8/96** am Südrand des Abbaufeldes ist bei Betrachtung der langjährigen Messreihe ein kontinuierlich ansteigender Trend zu verzeichnen, der den Rückgang des Einflusses der Wasserhaltung im stillgelegten Abbaubereich Dönstedt-Süd dokumentiert. Mit zunehmendem Verfüllungsgrad ist hier mit einem weiteren Anstieg zu rechnen. Seit Beginn der Messreihe im Jahr 1996 ist hier ein Anstieg des Grundwasserspiegels um ca. 21 m registriert worden (im Untersuchungszeitraum von Januar 2008 bis August 2017 um ca. 15 m). Im August 2017 liegt der Grundwasserspiegel bereits bei 79,34 m HN.

Die Abb. 6 vergleicht die Ganglinie der Messstelle Dön/Ei 1-2/02 UP mit der des nur ca. 100 m entfernt liegenden Landespegels 37330001, der ebenfalls im Porphyre ausgebaut ist.

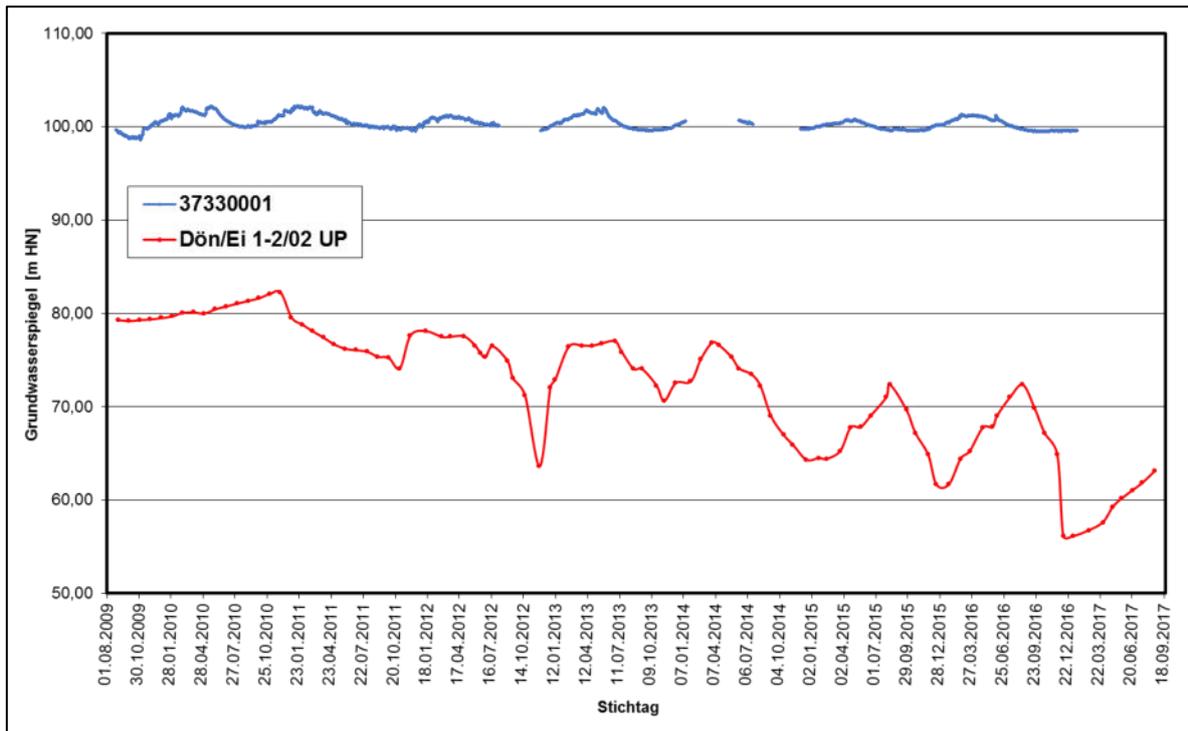


Abb. 6: Vergleich der Ganglinien der Messstelle Dön/Ei 1-2/02 UP am NW-Rand des Tagebaus und der nur ca. 100 m entfernten Landesmessstelle 37330001.

Im Gegensatz zur Messstelle Dön/Ei 1-2/02 UP zeigt die Landesmessstelle, wie bereits in Kap. 8.6.1 dargestellt, normale hydrogeologische Jahresgänge. Bei der Messstelle 37330001 lässt sich ein leicht negativer Trend erkennen, welcher aber eher auf das geringe Niederschlagsangebot in den letzten Jahren zurückzuführen ist als auf den Einfluss des Tagebaus. Somit liegt die Messstelle offensichtlich noch im Bereich des nahezu unbeeinflussten Grundwasserspiegels außerhalb bzw. am äußersten Rand des Absenkungstrichters. Langfristig ist davon auszugehen, dass auch diese Messstelle in den Absenkungstrichter mit einbezogen wird.

8.7 Stichtagsmessung

Zur Ermittlung der aktuellen hydrogeologisch-hydrodynamischen Verhältnisse im Untersuchungsraum wurde am 30.03.2017 eine Stichtagsmessung durchgeführt. Hierbei wurden neben den vorhandenen betriebseigenen Grundwassermessstellen weitere Messstellen in der näheren und weiteren Umgebung des Steinbruchs Dönstedt-Eiche recherchiert und berücksichtigt. Es handelt sich dabei vor allem um die im Umfeld des benachbarten Steinbruchs Boddendorf vorhandenen betriebseigenen Grundwassermessstellen sowie eine Landesmessstelle (Bez. Mel 29 bzw. 37330002), die analog zur oben genannten 37330001 zur behördlichen Überwachung des Steinbruchs errichtet wurde. In Richtung Süden wurden außerdem mehrere Messstellen in die Stichtagsmessung einbezogen, die in Zusammenhang mit der ehemaligen Deponie Emden errichtet wurden.

Die Ergebnisse der Stichtagsmessungen wurden in einen Grundwassergleichenplan für den Klufftgrundwasserleiter (Anl. 7) umgesetzt. Eine detaillierte Beschreibung/Auswertung erfolgt in Kap. 8.8.

8.8 Hydrogeologisch-hydrodynamische Verhältnisse im Festgesteinsgrundwasserleiter

An Hand der Stichtagsmessung vom 30.03.2017 wurde eine Grundwassergleichenkarte für den Festgesteinsgrundwasserleiter erstellt (Anl. 7).

Die hydrodynamischen Verhältnisse im Untersuchungsraum werden durch die Absenkungstrichter der Wasserhaltungen der Steinbrüche Bodendorf und Dönstedt-Eiche bestimmt. Durch die Ausbildung von Absenkungstrichtern werden beide Tagebaue allseitig aus dem umgebenden Festgesteinsgebirge angeströmt. Westlich des Steinbruchs Dönstedt-Eiche bewegen sich die Grundwasserstände zwischen 115 und 100 m NN. Östlich des Tagebaus lassen sich durch das Fehlen von Grundwassermessstellen keine belastbaren Aussagen treffen.

Südwestlich des Steinbruchs Dönstedt-Eiche sind die hydrodynamischen Verhältnisse durch die Überwachungspegel der ehemaligen Deponie Emden sehr gut bekannt. Das Grundwasser fließt hier in südlicher Richtung (vgl. Anl. 7). In Richtung Osten biegt der Verlauf der Grundwassergleichen in Nordwest-Südost-Richtung um. Der beschriebene Verlauf der Grundwassergleichen weist auf die Existenz einer Grundwasserscheide hin. Als Ursache für diese hydrogeologische Schwelle ist wahrscheinlich die hier laut geologischer Karte (Anl. 4) verlaufende regional bedeutende Störung zu sehen, die offensichtlich wie eine hydraulische Barriere wirkt. In streng schematischem Sinne wurde die Störung als Grundwasserscheide gekennzeichnet. Eine weitere, in diesem Fall anthropogen „generierte“ Grundwasserscheide besteht zwischen den Absenkungstrichtern der beiden Steinbrüche Dönstedt-Eiche und Bodendorf. Die Lage der Grundwasserscheide ist in Abhängigkeit vom Förderregime der beiden Wasserhaltungen variabel.

Hydrogeologisches Einzugsgebiet

Durch die vorstehend beschriebenen hydrogeologischen Verhältnisse ergibt sich im Westen des Tagebaus ein klar definiertes Einzugsgebiet (vgl. Anl. 7), das durch die Grundwasserscheiden im Westen/Süden und die förderbedingte Grundwasserscheide im Norden begrenzt wird. Die nördliche Wasserscheide kann sich dabei in Abhängigkeit von den Fördermengen der Wasserhaltungen der beiden Steinbrüche verlagern.

8.9 Grundwasserabsenkung durch den Betrieb der Wasserhaltung (Absenkungstrichter)

Spätestens seit Beginn der großindustriellen Abbauarbeiten im Bereich des heutigen Steinbruchs Dönstedt-Eiche mussten Wasserhaltungen zur Freihaltung des Abbaubereichs von anfallendem Grund- und Niederschlagswasser betrieben werden.

Durch den Betrieb der Wasserhaltung werden die Grundwasserstände im hydraulisch angeschlossenen Gebirge im Umfeld des Tagebaus künstlich abgesenkt. Es besteht ein Absenkungstrichter. Die Grundwasserabsenkung im Bereich des Steinbruchs Dönstedt-Eiche wird derzeit über 3 Wasserhaltungen (Pumpensümpfe) betrieben. Die tiefste Stelle im Tagebau bildet zurzeit der Pumpensumpf 3, an der Basis der aufgefahrenen 6. Abbausohle. Der Wasserspiegel im Bereich des Pumpensumpfes liegt hier bei ca. 12 m HN (Stand: 11/2016). Damit ergibt sich im Vergleich zum ursprünglichen Grundwasserspiegel, der nach [7] geschätzt bei ca. 98 m HN lag, eine Absenkung des Grundwasserstandes um ca. 86 m. Mit Erreichen der Basis der 9. Sohle bei - 48 m wird am Pumpensumpf ein Gesamtabsenkungsbetrag von fast 150 m erreicht werden.

Die Anl. 9 zeigt schematisch die Ausdehnung des aktuellen Absenkungstrichters, wie er sich an Hand der Ergebnisse der am 30.03.2017 durchgeführten Stichtagsmessung sowie der Auswertung der Grundwasserganglinien (Kap. 8.6) ableiten lässt. Im Bereich nordwestlich des Tagebaus kann der Absenkungstrichter durch die hier sehr günstige Messstellensituation (mit einer zusätzlichen Landesmessstelle in unmittelbarer Nähe) direkt gefasst werden. Die Auswertung der Wasserstandsmessungen in Kap. 8.6 (Abb. 5 und 6) belegt, dass der Absenkungstrichter zurzeit im Abschnitt zwischen den beiden Messstellen Dön/Ei 1-2/02 UP und 37330001 verläuft und sich aktuell progressiv in nordwestlicher Richtung weiterentwickelt (vgl. Kap. 11). Unter der Annahme, dass die Landesmessstelle 37330001 derzeit noch annähernd unbeeinflusste Grundwasserstände widerspiegelt, ergibt sich eine Reichweite der Absenkung vom nördlichen Pumpensumpf (Pumpensumpf 3) von ca. 600 m bzw. ca. 200 m vom Rand des Steinbruchs.

9 Wasserhaushaltliche Berechnungen

Grundwasserneubildung

Für wasserhaushaltliche Betrachtungen finden in Sachsen-Anhalt die Untersuchungen von PFÜTZNER (2001) [14] zur Ermittlung der Grundwasserneubildung Anwendung, die auf dem Verfahren von BAGROV/GLUGLA beruhen. Basierend auf den Haupteingangsdaten Niederschlag, Verdunstung, Bodenart und Bodennutzung wurde dabei der spezifische Gesamtabfluss R (Summe aus ober- und unterirdischem Abflussanteil) unter Berücksichtigung der spezifischen Gebietseigenschaften in einem regelmäßigen Raster modelliert.

Um den Grundwasseranteil der Zuflüsse zum Tagebau Dönstedt-Eiche zu ermitteln, ist die Grundwasserneubildung im Bereich des Einzugsgebietes entscheidend. Bei der IHU Geologie und Analytik Stendal liegen die o.g. Untersuchungen von PFÜTZNER in digitaler Form vor und wurden im vorliegenden Fall zur Ermittlung der Grundwasserneubildung herangezogen. Nach PFÜTZNER [14] sind im Untersuchungsgebiet die in Anlage 8 dargestellten Raten der Grundwasserneubildung (Syn. unterirdischer Abfluß R_u) vorhanden.

Aufgrund der fehlenden Vegetation und Bodenüberdeckung sowie der tiefgreifenden Abbautätigkeit weist im Untersuchungsraum der bestehende Tagebau selbst die höchste Grundwasserneubildungsrate auf, die bei ca. 319 mm/a liegt (Anl. 8). Im Einzugsgebiet des Tagebaus werden für die Waldflächen im Nordwesten, Norden und Osten Neubildungsraten bis 50 mm/a ausgewiesen, im Südwesten und Süden hingegen bis 150 mm/a (teilweise sogar über 150 mm/a). Auf den Wiesen- und Ackerflächen dominieren Neubildungsraten zwischen 50 mm/a und 100 mm/a, wobei auch hier für den südlichen Bereich vermehrt Flächen mit über 100 mm/a ausgewiesen sind. Gewässerläufe und stehende Gewässer besitzen eine negative Grundwasserneubildungsrate und stellen somit Zehrflächen dar.

Unter Berücksichtigung der gemittelten Neubildungsrate von 319 mm/a ergibt sich für den gesamten, derzeit bestehenden Steinbruch (rd. 68,7 ha Abbaufäche) eine theoretische Grundwasserneubildung von rd. 220.000 m³/a.

Vorhabensfläche

Unter Berücksichtigung der derzeitigen Bodenverhältnisse bewegen sich die Neubildungsraten für die geplante Vorhabensfläche des Tagebaus Dönstedt-Eiche im Bereich zwischen 30 und 165 mm/a. Daraus ergibt sich bei Ansatz einer Flächengröße von 25,1 ha eine maximale Grundwasserneubildung von rd. 25.000 m³/a.

Im Analogieschluss können die höheren Neubildungsraten im derzeit aktiven Steinbruch auf die Vorhabensfläche bei Abbaubetrieb übertragen werden. Bei Ansatz einer mittleren Grundwasserneubildungsrate von 319 mm/a errechnet sich nach Auffahrung im Bereich der Vorhabensfläche eine Grundwasserneubildung von zusätzlich 80.000 m³/a.

10 Zuflussprognose für den Tagebau

Einschätzung

Die aktuell geförderten Wassermengen aus den 3 Wasserhaltungen des Steinbruchs Dönstedt-Eiche liegen nach den übergebenen Daten noch deutlich unter den Zuflussprognosen, die im Zuge der Lagerstättenerkundung 1969 (730.000 m³/a aus [8]) oder im Rahmen des hydrogeologischen Gutachtens 1993 [3] erstellt wurden.

Prognose

Im Rahmen des vorliegenden hydrogeologischen Gutachtens sollte eine Prognose des zusätzlichen Wasseranfalls durch die geplante Fortführung der Rohstoffgewinnung und Vertiefung des Steinbruchs erstellt werden.

Die in den Pumpensümpfen der Tagebauwasserhaltung zu hebende Wassermenge setzt sich im Wesentlichen aus dem Direktabfluss des Niederschlages und dem Grundwasseranteil zusammen. Letzterer besteht aus dem Grundwasserzustrom zum Tagebau und anstehenden statischen Grundwasservorräten. Die Höhe des Direktabflusses hängt direkt vom Niederschlag und der Größe der Abbaufäche ab. Durch die geplante Fortführung der Rohstoffgewinnung ist hier grundsätzlich mit einer entsprechenden Zunahme zu rechnen. Die geplante Vertiefung Steinbruchs hat dagegen keinen Einfluss auf die Höhe des Direktabflusses. Der Grundwasserzustrom ist im Wesentlichen abhängig von der Abbautiefe und der Größe der Zutrittsfläche im Bereich der Abbausohlen. Der Grundwasseranfall beschränkt sich in der Regel überwiegend auf die tiefsten Abschnitte der Abbausohlen, wo die Wasserhaltungen in den Pumpensümpfen installiert sind.

Ausgehend von der aktuellen 6. Abbausohle wurde der Wasseranfall zum projektierten Ende des Abbaus, d.h. Fortführung der Rohstoffgewinnung plus Auffahrung einer 9. Abbausohle berechnet. Die Flächen der Abbausohlen werden mit zunehmender Vertiefung des Steinbruchs naturgemäß immer geringer. Die diesbezügliche Konzeption ist aus den Anl. 2 und 3 zu ersehen.

10.1 Direktzufluss durch Niederschlag

10.1.1 Durchschnittlicher Zufluss durch Niederschlag

Klimadaten

Für den Rahmenbetriebsplan 1994 [2] lag ein Gutachten des Deutschen Wetterdienstes für den Standort Dönstedt-Eiche vor, in dem mittlere Jahresniederschlagsmengen von 604 mm/a ausgewiesen wurden. Die innerjährlichen Schwankungen der Mittelwerte lagen dabei zwischen 34 mm im Februar und 68 mm im Juli. An Hand der Daten vom Deutschen Wetterdienst wurde für den Untersuchungsraum ein Mittelwert von 595 mm/a (Station Ummendorf, Jahre

2005 bis 2016) errechnet. Auf Grund der guten Übereinstimmung mit den Altdaten wird ein Wert von 600 mm/a als repräsentativ angesehen.

Prognose der Zunahme des Direktzuflusses

Wie bereits in Kap. 3 ausgeführt, sind die hydrologischen Verhältnisse in den einzelnen Tagebauabschnitten von Dönstedt-Eiche auf Grund der unterschiedlichen Nutzungen auch unterschiedlich zu bewerten.

Im **aktiven Abbau** muss der Niederschlagsanteil, der zur Wasserhaltung gelangt, höher angesetzt werden als die Grundwasserneubildung des Einzugsgebietes, da in diesem Bereich die Oberbodenzone und jeglicher Bewuchs fehlen. Die Niederschlagsversickerung erfolgt in dem an der Oberfläche anstehenden, klüftigen, durch Sprengungen zusätzlich aufgelockerten Gestein umgehend. Die Evaporation ist im Tagebau dadurch relativ gering. Im Bereich von Fahrwegen und an der Tagebausohle setzen sich die Klüfte schnell mit Feinstpartikeln zu, so dass sich bei Niederschlag zeitweilig Wasserflächen bilden können.

Im **Tagebauabschnitt Dönstedt-Süd**, in dem das anstehende Festgestein durch die Verfüllung mit nicht verwertbarem Fein-/Breckkorn aus der Aufbereitung bereits weitestgehend und zum Teil in erheblicher Mächtigkeit überdeckt ist, findet dagegen kein Direktabfluss im oben beschriebenen Sinne mehr statt. Für die Ermittlung des Niederschlagswasseranteils am Förderwasser wurde hier eine der dem verfüllten Substrat entsprechende Grundwasserneubildung in Höhe von 150 mm/a angesetzt.

Für die **freiliegende Tagebaufläche** kann die Versickerung im Jahresdurchschnitt mit etwa der halben bis zu 2/3 der korrigierten Niederschlagssumme angenommen werden. Zur Berechnung des Direktabflusses im Tagebau wird im vorliegenden Fall auf Grund der Größe der Abbaufäche ein mittlerer Abflussbeiwert von 50 % des Jahresniederschlags angesetzt (d.h. **300 mm/a**). Ein derartiger Wert entspricht in etwa der Neubildung eines unbewachsenen, humusfreien Sandbodens. In den Sommermonaten bzw. bei typischen Gewitterniederschlägen ist mit deutlich höheren Verdunstungsverlusten zu rechnen.

Für den **Ist-Zustand** des **Steinbruchs Dönstedt-Eiche** mit einer Gesamtfläche von **68,7 ha** fällt pro Jahr theoretisch folgender Direktzufluss an:

Durchschnitt	600 mm/a	(50 % = 300 mm/a)	206.100 m³/a
--------------	----------	-------------------	--------------------------------

Für die aktive „**Netto**“-**Abbaufäche** (d.h. ohne Verfüllungsbereich Dönstedt-Süd) von **53,3 ha** ergibt sich ein mittlerer Direktzufluss von

Durchschnitt	600 mm/a	(50 % = 300 mm/a)	160.000 m³/a
--------------	----------	-------------------	--------------------------------

Die errechneten Daten belegen, dass selbst bei dem gewählten konservativen Ansatz von nur 50% Direktabfluss, der überwiegende Anteil des Wasseranfalls an den Pumpensämpfen (vgl.

Tab. 4) offensichtlich aus dem Direktabfluss des Niederschlags im Bereich der Abbaufäche stammte.

Tab. 4: Ermittlung des Grundwasseranteils an der Gesamtmenge der Tagebauwässer durch Abzug des Direktabflusses unter Berücksichtigung von 50 % des Niederschlagsanfalls

Jahr	gehobende Wassermenge	Niederschlag	Gesamtabbau 50 % N, 68,7 ha	Dönstedt-Eiche 50 % N, 53,3 ha	Dönstedt-Süd GWN 150 mm	"Direktabfluss" gesamt	Grundwasseranteil
	m³/a						
1996	249.847	429	147.362	114.329	16.517	130.845	119.002
1997	265.691	611	209.879	162.832	23.524	186.355	79.336
1998	249.920	649	222.932	172.959	24.987	197.945	51.975
1999	248.768	537	184.460	143.111	20.675	163.785	84.983
2000	243.245	603	207.131	160.700	23.216	183.915	59.330
2001	219.820	658	226.023	175.357	25.333	200.690	19.130
2002	260.965	787	270.335	209.736	30.300	240.035	20.930
2003	248.581	456	156.636	121.524	17.556	139.080	109.501
2004	235.090	600	206.100	159.900	23.100	183.000	52.090
2005	250.375	600	206.100	159.900	23.100	183.000	67.375
2006	243.069	476	163.437	126.801	18.318	145.119	97.950
2007	251.795	765	262.743	203.846	29.449	233.295	18.501
2008	252.600	613	210.600	163.391	23.604	186.996	65.605
2009	256.658	607	208.401	161.686	23.358	185.044	71.615
2010	284.036	649	222.966	172.985	24.990	197.976	86.061
2011	316.680	532	182.673	141.725	20.474	162.199	154.481
2012	288.295	522	179.204	139.033	20.085	159.119	129.177
2013	293.023	512	175.906	136.475	19.716	156.191	136.833
2014	290.299	485	166.735	129.359	18.688	148.047	142.252
2015	266.912	529	181.574	140.872	20.351	161.223	105.689
2016	217.385	422	144.957	112.463	16.247	128.710	88.675

Im Zeitraum von 2010 bis 2016 liegt der mittlere Grundwasseranteil bei 126.000 m³/a. Im vorausgegangenen Zeitraum errechnet sich ein mittlerer Grundwasseranteil von rd. 80.000 m³/a. Die Zunahme des Grundwasseranteils lässt sich durch die Erhöhung der Abbautiefe begründen.

Zunahme des Direktzuflusses durch das geplante Vorhaben

Durch die geplante Fortführung des Steinbruchs Dönstedt-Eiche um **25,1 ha** ergibt sich folgender zusätzlich anfallender Direktzufluss:

Durchschnitt 600 mm/a (50% = 300 mm/a) **75.300 m³/a**

Durch die geplante Fortführung des Steinbruchs um 25,1 ha ist überschlägig eine Zunahme der bisherigen Niederschlagswassermenge an den Pumpensümpfen um rd. 75.000 m³/a zu erwarten.

10.1.2 Zufluss bei Starkregenereignissen

Bei der Tagebautwässerung sind Starkregen zu berücksichtigen, die innerhalb weniger Stunden bzw. bei Landregen innerhalb weniger Tage zu einem erheblichen Wasseranfall durch Direktabfluss führen können. Die Verdunstung bzw. das Rückhaltevermögen des Gesteins spielen bei extremen Niederschlagsereignissen eine untergeordnete Rolle, so dass der Hauptteil des Niederschlags relativ rasch im Tagebau, im Bereich der Pumpensümpfe zusammenläuft.

Im Untersuchungsraum ist in mehrjährigem Abstand bei Starkregen (Gewitter) mit Niederschlägen in einer Größenordnung von 40 mm innerhalb weniger Stunden zu rechnen. Bei Dauerregenereignissen können, ebenfalls mit mehrjähriger Wiederkehrwahrscheinlichkeit, in 4 Tagen bis zu 70 mm Niederschlag anfallen. Von der Gesamtniederschlagsmenge bei Starkregen laufen rund 70 % im Bereich der Pumpensümpfe zusammen.

Für die **derzeitige Betriebsfläche** (Rahmenbetriebsplanfläche) von **140,38 ha** fallen bei Starkregen an:

- Niederschlag bei sommerlichem Gewitterregen von 40 mm: 56.150 m³
davon laufen ca. 70 % an den Tagebausümpfen zusammen 39.300 m³
- 4-tägiger Starkregen von 70 mm: 98.300 m³
davon ca. 80 % im Sumpf zu heben: 78.600 m³

Für die **Abbaufäche** von **68,7 ha** (Rahmenbetriebsplan) ergeben sich analog:

- Niederschlag bei sommerlichem Gewitterregen von 40 mm: 27.500m³
davon laufen ca. 70 % an den Tagebausümpfen zusammen 19.250 m³
- 4-tägiger Starkregen von 70 mm: 48.130 m³
davon ca. 80 % im Sumpf zu heben: 38.500 m³

Durch die geplante **Fortführung des Tagebaus um rd. 25,1 ha** fallen zusätzliche Mengen in folgender Größenordnung an:

- Niederschlag bei sommerlichem Gewitterregen von 40 mm: 10.000 m³
davon laufen ca. 70 % an den Tagebausümpfen zusammen 7.000 m³
- 4-tägiger Starkregen von 70 mm: 17.600 m³
davon ca. 80 % im Sumpf zu heben: 14.100 m³

Durch die Fortführung des Steinbruchs können bei Starkregen im Vergleich zur Ist-Situation an einem Tag bis zu 7.000 m³ Wasser zusätzlich am Pumpensumpf anfallen.

Im Endzustand des Steinbruchs können an den Pumpensümpfen im Bereich der Abbaufäche (rd. 94 ha) an einem Tag theoretisch bis zu **37.500 m³ bzw. 0,43 m³/s Wasser** anfallen. Für

den Tagebaubetreiber ist es uneffektiv, die Pumpenkapazität auf ein Starkregenereignis auszulegen. Die Mengen werden sich voraussichtlich auf mehrere Pumpensümpfe verteilen, deren Zwischenspeicherkapazität so gewählt werden kann, dass die zu hebenden Wassermengen über mehrere Tage gestreckt werden können, ohne die Abbautätigkeit zu beeinträchtigen.

10.2 Ermittlung des Grundwasseranteils

10.2.1 Prognose der Zuflüsse durch die Vertiefung des Steinbruchs

Statische Grundwasservorräte

Durch den Aufschluss bzw. den Anschnitt der anstehenden Speicherlamelle, die einen statischen Grundwasservorrat bildet, ist zu Beginn der Auffahrung einer neuen Sohle mit einem höheren Zufluss aus anstehenden statischen Wasservorräten zu rechnen. Dieser Effekt ließ sich bei der Auffahrung der 4. Sohle in 2011 an Hand der sprunghaften Zunahme des Grubenwasservolumens sowie der zu beobachtenden Wasserzutritte aus den Steinbruchwänden nachweisen. Das Volumen dieser zusätzlich anfallenden Wassermengen lässt sich auf Grund der wechselnden Verhältnisse (z.B. Klüftigkeit) nur schwer abschätzen.

Die aktuelle Ausdehnung des Absenkungstrichters wird durch die Monitoringdaten belegt (Kap. 8.6). Die statischen Grundwasservorräte lassen sich nicht vom restlichen Grundwasserzustrom unterscheiden.

Nach [8] ist mit zunehmender Abbautiefe, ab ca. 50 m u. GOK ein allgemeiner Rückgang der Klüftigkeit und damit der Permeabilität sowie des Kluftspeichervolumens zu verzeichnen. Abschnittsweise kann der Gesteinskörper völlig dicht bzw. kluffrei sein, so dass ganze Profilschnitte keine Wasserführung aufweisen. In einigen Altbohrungen (Bohrung 2/69, Bohrung 13/69) wurden beim Durchteufen solcher „wasserstauenden“ Horizonte artesische Verhältnisse nachgewiesen [8]. Am Übergang zum Liegendgestein („Zwischensedimente“ bzw. Boddendorf-Member) ist mit einer sprunghaften Zunahme der Klüftigkeit und des Wasserandrangs zu rechnen.

10.2.2 Ergiebigkeit und Permeabilität des Grundwasserleiters

Auf Grund der oben beschriebenen hydraulischen Inhomogenität des Festgesteinsgrundwasserleiters ist die Angabe eines repräsentativen k_f -Wertes problematisch. Das anstehende Gebirge ist in Hinblick auf die Durchlässigkeit durch eine hohe Anisotropie sowohl in horizontaler als auch vertikaler Richtung gekennzeichnet.

Für die Einschätzung des Grundwasserzustroms im Tagebau ist die Wegsamkeit des Festgesteins von vorrangiger Bedeutung. Aktuelle Untersuchungen zur Durchlässigkeit der anstehenden Porphyrgesteine liegen nicht vor. Im Zuge der Lagerstättenerkundung im Jahr 1969 wurden in 3 Erkundungsbohrungen (HBbt 5/69, HBbt 10/89, HBbt 15/69) Pumpversuche

durchgeführt [8]. Für die Bohrungen HBbt 5/69 und 15/69 wiesen die Pumpversuche ausgesprochen schlechte Zuflüsse im Bereich von 1,15 bis 1,80 m³/h (bei Absenkungsbeträgen > 27 m) aus. Die resultierenden spezifischen Ergiebigkeiten lagen bei 0,0076 bis 0,0183 l/(s*m). Bei der Bohrung 10/69, die bis in den Bereich der Zwischensedimente abgeteuft wurde, war ein deutlicher Anstieg der Zuflussrate auf 13,7 m³/h zu verzeichnen.

An Hand der Ergebnisse der Pumpversuche wurden in [3] folgende Transmissivität abgeleitet:

	Transmissivität	Durchlässigkeit K_r
HBbt 5/69	7,6 * 10 ⁻⁶ m ² /s	ca. 4,8 * 10 ⁻⁸ m/s
HBbt 10/89	1,5 * 10 ⁻⁴ m ² /s	ca. 1,0 * 10 ⁻⁶ m/s
HBbt 15/69	1,8 * 10 ⁻⁵ m ² /s	ca. 1,1 * 10 ⁻⁷ m/s

Für die überschlägige Berechnung der Durchlässigkeit wurde von einer **mittleren wassererfüllten GWL-Mächtigkeit** von ca. 160 m ausgegangen.

Um die Inhomogenität des anstehenden Gesteins besser zu berücksichtigen, wurden in [3] die nachfolgend aufgeführten Spannbreiten als Schätzwerte für die Durchlässigkeit des Gebirges angesetzt (Tab. 5).

Tab. 5: Schätzwerte der Gesteinsdurchlässigkeiten (aus [3])

Gesteinszustand	Transmissivität	K_r-Wert
	[m ² /s]	[m/s]
Störungs- u. Ruschelzone	1*10 ⁻³ bis 1*10 ⁻⁴	1*10 ⁻⁴ bis 5*10 ⁻⁶
stark geklüftetes Gestein mit Anteil offener Klüfte	1*10 ⁻⁴ bis 1*10 ⁻⁵	1*10 ⁻⁵ bis 1*10 ⁻⁷
wenig geklüftetes Gestein	< 10 ⁻⁵ bis dicht	< 10 ⁻⁷ bis dicht

In Bereichen mit offenen Klüften oder im Bereich von Störungen kann die Transmissivität bis zu 2 Größenordnungen höher ausfallen [3]. Die Wasserwegsamkeit von Kluffgrundwasserleitern, insbesondere bei magmatischen Gesteinen - wie im vorliegenden Fall - fällt im Vergleich zu Lockergesteinsgrundwasserleitern sehr unterschiedlich aus.

Grundsätzlich ist von einer sehr geringen hydraulischen Durchlässigkeit und Wasserführung des anstehenden Gebirges im Bereich des Steinbruchs Dönstedt-Eiche auszugehen. Es ist als ausgesprochener Grundwassergeringleiter einzuordnen.

Für den Tagebau Dönstedt-Eiche kann als gesichert angenommen werden:

- Rückgang der Klüftigkeit mit zunehmender Tiefe
- Auftreten von dichten, kluffreien Bereichen, die als Stauer wirken können, in der Folge artesische Verhältnisse
- Zunahme der Wasserführung am Übergang zum liegenden Zwischensediment
- Störungen sind nicht wasserführend
- Keine Wasserzutritte an den randlichen Steinbruchwänden

10.3 Berechnung der Durchlässigkeit aus dem Grundwasserzufluss des Tagebaus

Im Anschluss erfolgt eine rechnerische Ableitung/Herleitung des k_f -Wertes an Hand des Grundwasserzuflusses für den Beharrungszustand nach der DUPUIT-THIEMSCHEN Gleichung:

$$Q_{GW} = \frac{\pi * k_f * (H^2 - h^2)}{\ln R / A_{RE}}$$

Q_{GW} = Wasserandrang [m^3/s]

k_f = Durchlässigkeit [m/s]

H = wasserführende GWL-Mächtigkeit [m]

h = wasserführende GWL-Mächtigkeit im abgesenkten Zustand [m]

R = Radius des Einzugsgebietes [m]

A_{RE} = Äquivalenter Radius des Tagebaus [m]

Durch Umstellung der Formel kann bei bekanntem Grundwasserzufluss im Tagebau die mittlere Durchlässigkeit des Einzugsgebietes abgeschätzt werden:

$$k_f = \frac{Q_{GW} * \ln R / A_{RE}}{\pi * (H^2 - h^2)}$$

Ausgangsdaten zur Permeabilitätsberechnung

- Grundwasserzustrom: $Q_{GW} = 4,85 \text{ l/s}$
Als Eingangsgröße für den Grundwasserzustrom wurde der errechnete, mittlere Grundwasseranteil Jahre 2010 und 2011 berücksichtigt.
- Radius des Einzugsgebietes: $R = 1.600 \text{ m}$
Mittlerer Radius des hydrogeologischen Einzugsgebietes
- Äquivalenter Tagebauradius: $A_{RE} = 412 \text{ m}$
Die Bestimmung des äquivalenten Tagebauradius erfolgte nach [13]. Bei einem Tagebau ist dabei nicht die Gesamtfläche, sondern die Größe der Tagebausohle zu berücksichtigen.
- GWL-Mächtigkeit: $H = 165 \text{ bis } 180 \text{ m}$
Als Grundwasserleiter wurde die jeweilige Mächtigkeit des anstehenden Nutzgesteins bis zu den liegenden Zwischensedimenten angesetzt.
- abgesenkte GWL-Mächtigkeit: $h = H - s$
Als Absenkung des Grundwasserstandes wird die jeweilige Tagebautiefe angesetzt, die in etwa dem Wasserstand im Tagebausumpf entspricht. Die Ermittlung des Betrages erfolgte im Abgleich mit der Landesmessstelle 37330001.

Der Radius des Einzugsgebietes, der über den Logarithmus naturalis in das Ergebnis eingeht sowie der äquivalente Radius A_{RE} haben einen geringen Einfluss auf das Ergebnis, so dass die hier vorgenommenen Abschätzungen/Annahmen der Aufgabenstellung gerecht werden.

Auf Basis der vorgenannten Ausgangsdaten wurde aus dem Tagebauzufluss eine **mittlere Durchlässigkeit des Gebirges** im Bereich von

$$1,2 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$$

ermittelt. Dieser Wert entspricht sehr gut den Pumpversuchsergebnissen in Kap. 10.2.2 und wird für die folgenden Berechnungen der zu erwartenden Grundwasserzutritte zum Tagebau (Zuflussprognose) als repräsentative, mittlere Durchlässigkeit angesehen.

10.4 Berechnung des Grundwasserzuflusses

Für die überschlägige rechnerische Bestimmung des Grundwasserzuflusses zum Tagebau Dönstedt-Eiche kamen zwei Rechenmodelle/Formelansätze zu Anwendung. Im Resultat ergeben sich zwei Varianten für die Entwicklung der anfallenden Tagebauwassermengen.

10.4.1 Berechnung des Grundwasserzuflusses nach DARCY

Die Berechnung nach DARCY bildet grundsätzlich den einfachsten Ansatz zur Abschätzung des Grundwasseranfalls bei Tagebauen:

$$Q_{\text{GW}} = k_f * i * A$$

Q_{GW} = Wasserandrang [m^3/s]

k_f = Durchlässigkeit [m/s]

i = Grundwassergefälle

A = Anstromfläche [m^2]

Die Berechnungen erfolgten stufenweise für die verschiedenen Abbausohlen. Dabei wurde in Bezug auf die Anstromfläche die sukzessive, teleskopartige Verkleinerung der Abbauscheiben zur Tiefe hin berücksichtigt. Zur Bestimmung des Gefälles wurden die geplanten Abbausohlen in Tab. 1 dabei mit der jeweils maximalen Grundwasserabsenkung gleichgesetzt. Für die Durchlässigkeit des Gebirges wurde der oben ermittelte mittlere k_f -Wert von $1,2 * 10^{-7} \text{ m/s}$ verwendet. Der Zustrom im Bereich des in Verfüllung befindlichen Abbauteils Dönstedt-Süd wurde als konstant angesetzt. Die Ergebnisse der Berechnungen nach DARCY und die eingeflossenen Eingangsdaten sind aus Tab. 6 zu ersehen.

Tab. 6: Ergebnisse der Zuflussberechnung nach DARCY

Zuflussprognose nach Darcy	Abbaufäche A	Gefälle i	kf-Wert	Grundwasserzufluss Dönstedt-Eiche	
	ha			-	m/s
6. Abbausohle (Endzustand)	31	0,17	1,20E-07	151.444	415
7. Abbausohle	21	0,20	1,20E-07	194.545	533
8. Abbausohle	15	0,22	1,20E-07	239.489	656
9. Abbausohle	10	0,25	1,20E-07	285.054	781

Nach dem Formelansatz von DARCY ist mit zunehmender Vertiefung ein kontinuierlicher Anstieg des Grundwasserzustroms bis auf rd. 285.000 m^3/a im Bereich der 9. Sohle zu erwarten.

Der einfache Formelansatz nach DARCY kann die komplexen Anstromverhältnisse eines Kluftgrundwasserleiters im Steinbruchbereich jedoch nur stark überschlägig wiedergeben bzw. ist im Sinne eines konservativen Ansatzes zu interpretieren. Insbesondere bei dem postulierten Rückgang der Gebirgspermeabilität hin wären geringere Zuflüsse zur Tiefe hin zu erwarten.

10.4.2 Berechnung des Grundwasserzuflusses nach DUPUIT-THIEM

In einem zweiten Rechenmodell erfolgt die Grundwasserzuflussberechnung für den Tagebau Dönstedt-Eiche nach dem bereits oben verwendeten Formelansatz von DUPUIT-THIEM. Die Berechnungen wurden in Einzelschritten für die geplanten Sohlen 6 bis 9 durchgeführt.

$$Q_{GW} = \frac{\pi * k_f * (H^2 - h^2)}{\ln R / A_{RE}}$$

Ausgangsdaten für die Zuflussberechnung

k_f -Wert

$$k_f = 1,2 * 10^{-7} \text{ m/s}$$

Mit dem Ansatz des o.g. mittleren k_f -Wertes wird vorausgesetzt, dass die Gebirgsdurchlässigkeit sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung homogen ist. Diese Annahme ist in Bezug auf die Vertiefung des Tagebaus als konservativ zu betrachten, da mit zunehmender Vertiefung tendenziell eine Abnahme der Gebirgspermeabilität zu erwarten ist.

GWL-Mächtigkeit:

$$H = 170 \text{ m}$$

Als Grundwasserleiter wurde die mittlere Mächtigkeit des anstehenden Nutzgesteins/Abraumgesteins bis zu den liegenden Zwischensedimenten angesetzt. Auf Grund des Einfallens der Schichten in westlicher Richtung ist dieser Faktor je nach Standort des Hauptpumpensumpfes variabel. Im Zuge der Vertiefung wird es zu einer allmählichen Westverlagerung des tiefsten Pumpensumpfes kommen.

abgesenkte GWL-Mächtigkeit: $h = H - s$ (siehe Tab. 7)

Als Absenkung des Grundwasserstandes wird die Basis der jeweiligen Abbausohle angesetzt, die in etwa dem Wasserstand im Tagebausumpf entspricht.

Radius des Einzugsgebietes: R (siehe Tab. 7)

Als Einzugsgebiet des Tagebaus wurde die Grundwasserneubildungsfläche angesetzt, die zur Bildung der jeweiligen Grundwassermenge erforderlich ist, die in der Tagebauwasserhaltung als Grundwasseranteil anfällt. Der Radius des Einzugsgebietes wurde dabei iterativ angepasst. Der Ausgangswert beruht auf dem in Tab. 4 ermittelten Grundwasserzufluss

in 2014 von 142.252 m³/a (bzw. 4,5 l/s). Für diese Grundwassermenge ist bei einer mittleren spezifischen Neubildung von 80 mm/a im Einzugsgebiet eine Neubildungsfläche von 1,8 km² erforderlich.

Äquivalenter Tagebauradius: $A_{RE} = 412 \text{ m}$

Nach bisheriger Erfahrung erfolgen Wasserzutritte nur in der jeweils aktuellen Abbausohle. Der wirksame Tagebauradius wurde deshalb an die Größe der jeweiligen Sohlenfläche angepasst. Die Bestimmung des äquivalenten Tagebauradius erfolgte analog zu Kap. 10.2.2 nach [13].

Die Ergebnisse der Berechnungen und die eingeflossenen Eingangsdaten sind der Tab. 7 zu entnehmen. Nach diesem Ansatz ist der höchste Grundwasseranfall mit ca. 246.000 m³/a durch Anstrom aus dem Einzugsgebiet zum Ende der Auffahrung der 7. Abbausohle zu erwarten. Durch die zunehmende Verkleinerung der wirksamen Anströmfläche ist bei dieser Berechnungsmethode sogar mit einem Rückgang des Grundwasserzustroms in den tieferen Sohlen bis auf ca. 226.000 m³/a zu rechnen.

Tab. 7: Ergebnisse der Zuflussberechnung nach DUPUIT-THIEM

Zuflussprognose nach Dupuit-Thiem	Abbaufäche A	R	A_{RE}	kf-Wert	H	h	Grundwasserzufluss Dönstedt-Eiche	
	ha	m	m	m/s	m	m	m ³ /a	m ³ /d
6. Abbausohle (Endzustand)	31	1086	314	1,20E-07	170	68	232.643	637
7. Abbausohle	21	962	259	1,20E-07	173	52	246.314	675
8. Abbausohle	15	990	219	1,20E-07	176	36	233.550	640
9. Abbausohle	10	964	178	1,20E-07	180	20	225.517	618

10.4.3 Zusammenfassung Grundwasserzufluss

Die Berechnungen des Grundwasserzuflusses nach den Ansätzen von DARCY und DUPUIT-THIEM führen zu unterschiedlichen Ergebnissen in Hinblick auf die Entwicklung des Grundwasseranfalls bei Vertiefung des Abbaus bis auf die 9. Abbausohle. Insgesamt spiegeln die prognostizierten Mengen jedoch vergleichbare Größenordnungen wider, insbesondere wenn man berücksichtigt, dass durch den Rückgang der Klüftigkeit/Gebirgspermeabilität zur Tiefe hin der Maximalwert des DARCY-Ansatzes im Bereich der 9. Sohle wahrscheinlich deutlich zu hoch ausfällt. Der komplexere Ansatz von DUPUIT-THIEM belegt dagegen, dass mit zunehmender Tiefe auch ein Rückgang des Grundwasserzustroms auf Grund der geringeren wirksamen Zuflussfläche nicht auszuschließen ist.

10.4.4 Prognostizierter Gesamtzufluss der Wasserhaltung bei Fortführung des Steinbruchs

Zur Erstellung der Prognose mussten eine Reihe von Annahmen getroffen werden. Die Berechnungen haben dadurch zwangsläufig einen überschlägigen Charakter. In Tab. 8 wurden die Ergebnisse der obigen Berechnungen und Auswertungen zusammengefasst. Der berechnete/prognostizierte Gesamtzufluss an den Wasserhaltungen des Steinbruchs Dönstedt-Eiche, der bei der geplanten Fortführung zu erwarten ist, wurde in Tab. 8 unter Berücksichtigung der beiden Rechenansätze beim Grundwasserzustrom für zwei Varianten dargestellt.

Tab. 8: Prognostizierter Gesamtzufluss

Parameter		Variante 1	Variante 2
Grundwasseranteil		DARCY	DUPUIT-THIEM
Grundwasserzufluss (Maximalwert)		9. Sohle	7. Sohle
	m ³ /a	285.000	246.000
Statische Grundwasservorräte (ca.)	m ³ /a	10.000	10.000
Niederschlagswasseranteil			
Direktzufluss (50 % Jahresniederschlag, Ist-Zustand)	m ³ /a	160.000	160.000
Zunahme Direktzufluss durch die Fortführung des Steinbruchs	m ³ /a	75.000	75.000
Grundwasserneubildung Dönstedt-Süd	m ³ /a	23.000	23.000
zu hebende Wassermengen	m ³ /a	553.000	514.000
	m ³ /d	1.515	1.408
	m ³ /h	63	59

Nicht kalkulier-/prognostizierbar ist die in Hinblick auf die Höhe des Direktabflusses relevante natürliche Schwankungsbreite der Jahresniederschläge. In Jahren mit extremen Niederschlägen (v.a. in den Winter- und Herbstmonaten) kann es unabhängig von der Abbauentwicklung zu einem erheblichen, jedoch nur temporären Anstieg der Wasserfördermengen kommen. In Tab. 8 wurde von einem mittleren Niederschlag von 600 mm/a ausgegangen. Auch die Angabe der Grundwasserneubildung im Verfüllbereich Dönstedt-Süd beruht auf mittleren Niederschlagsverhältnissen.

In Bezug auf den Grundwasseranteil wurden die jeweiligen Höchstwerte der beiden durchgeführten Rechenvarianten berücksichtigt. Nach DARCY traten diese im Bereich der 9. Sohle, - nach DUPUIT-THIEM bereits im Bereich der 7. Sohle auf (vgl. Tab. 6 und 7).

Die statischen Grundwasservorräte, die bei Neuauffahrung von Abbausohlen auftreten, können nur geschätzt werden. Durch die Verkleinerung der Abbaufächen zur Tiefe hin ist hier bei Erschließung der tiefsten Sohlen mit einem grundsätzlichen Rückgang zu rechnen. Durch die fortschreitende Ausdehnung/Stabilisierung des Absenkungstrichters wird der Anteil dieser Vorräte an der Fördermenge mit der Zeit gegen Null gehen. Dennoch ist durch die geplante Fortführung/Vertiefung des Steinbruchs Dönstedt-Eiche ist mit einem deutlichen Anstieg der im Bereich der Wasserhaltungen anfallenden Wassermengen auf bis zu 515.000 bis 555.000 m³/a zu rechnen.

11 Prognose zur Ausdehnung des Absenkungstrichters durch die geplante Fortführung und die Vertiefung des Steinbruchs

Die aus den Grundwasserstandsmessungen abgeleitete Ausdehnung des aktuellen Absenkungstrichters des Steinbruchs Dönstedt-Eiche ist aus Anl. 9 zu ersehen. Die geplante Fortführung des Steinbruchs wird zwangsläufig zu einer Ausdehnung/Ausweitung des Absenkungstrichters in westlicher Richtung führen. Die Vorhabensfläche hat eine mittlere Breite von ca. 300 m, um die der Absenkungstrichter mindestens in westlicher Richtung „wachsen“ wird.

Auch durch die geplante, erhebliche Vertiefung des Abbaus wird sich der Absenkungstrichter fortschreitend in vertikaler und horizontaler Richtung ausdehnen. Gleichzeitig wird es zu einer deutlichen Verlagerung des Absenkungszentrums kommen. Im Laufe der Vertiefung des Steinbruchs muss mit dem jeweiligen „Abbautiefsten“ zwangsläufig auch der Hauptpumpensumpf, der die unterste Abbausohle freihält, in westlicher Richtung in den Mittelabschnitt der Vorhabensfläche wandern.

In Hinblick auf die Stabilisierung des Absenkungstrichters bzw. zu Vermeidung von Wasserzutritten am Ostrand wird dabei angeraten, den aktuellen Pumpensumpf 3 in jetziger oder ähnlicher Lage beizubehalten.

Der ansonsten probate Rechenansatz zur Bestimmung der maximalen Reichweiten von Grundwasserabsenkungen nach der Formel von SICHARDT liefert im vorliegenden Fall keine plausiblen, weil deutlich zu geringe Ergebnisse. Die folgende Abschätzung der Reichweiten der vorhabensbedingten Grundwasserabsenkungen erfolgt stattdessen auf empirischer Basis durch die Auswertung des Grundwasserstandsmonitorings sowie der langjährigen Messreihe der Landesmessstelle. Insbesondere die Ganglinie der Landesmessstelle lässt bisher keine Beeinflussung durch den Tagebau erkennen, so dass man hier von annähernd normalen Grundwasserständen ausgehen kann. Die Anl. 9 zeigt eine schematische Entwicklungsprognose des Absenkungstrichters für verschiedene Abbaustadien.

Im Bereich östlich des Steinbruchs können die Verhältnisse auf Grund des Fehlens von Grundwasseraufschlüssen nur geschätzt werden. Bei den aktuellen Bedingungen dürfte der Absenkungstrichter in etwa radialsymmetrisch ausgebildet sein. Durch die Westerverlagerung des Trichters fallen die Auswirkungen im Osten des Abbaus deutlich geringer aus. Die zusätzlichen Absenkungen werden sich hier bereits weitgehend innerhalb der Steinbruchfläche verlieren.

Die Vorhabensfläche liegt bereits jetzt zu einem großen Teil innerhalb des Absenkungstrichters der Wasserhaltung (vgl. Anl. 9), d.h. sie sind wahrscheinlich bereits weitgehend „trocken“ gelegt. Mit der Fortführung der Rohstoffgewinnung wird sich der progradierende Absenkungsbereich zunehmend aus dem Porphyry in das vulkanosedimentäre Deck-/Abraumgebirge verlagern.

Im Bereich des Abbaubereichs Dönstedt-Süd wird der Einfluss der Wasserhaltung durch die fortschreitende Verfüllung allmählich zurückgehen. In der Folge wird es in diesem Gebiet zu Grundwasseranstiegen kommen. Auch im nördlichen und nordöstlichen Bereich des Tagebaus wird die Reichweite der Grundwasserabsenkung durch die stetige Wiederverfüllung mit unverwertbarem Material sinken. Im Endzustand (Abbauende und Teilverfüllung) wird der Absenktrichter somit nach Norden eine geringe Ausdehnung aufweisen als im aktuellen Abbauzustand.

12 Prognose zur Wasserqualität und zur limnologischen Entwicklung des entstehenden Bergbausees

Nach dem Abbaubetrieb soll sich das verbliebene Tagebaurestloch wieder mit (Grund-) Wasser füllen und einen See bilden. In diesem Abschnitt wird die zu erwartende Wasserqualität und limnologische Entwicklung des späteren Sees eingeschätzt.

12.1.1 Bewertungsgrundlagen

Die Prognose der Seewasserqualität ist von vielfältigen Faktoren abhängig, wovon insbesondere eine Rolle spielen:

- Nährstoffverhältnisse
- Temperatur- und Sauerstoffverteilung
- Windexposition
- Seemorphologie / Vorhandensein von Tiefwasserbereichen
- Eintrag durch Grundwasserzufluss / hypodermischen Zufluss
- Atmosphärische Deposition
- Folgenutzungen (z. B. als Badegewässer)

Gewässer können verschiedenen Trophiegraden zugeordnet werden:

- oligotroph: nährstoffarme Gewässer mit geringer Produktion von Biomasse
- mesotroph: höherer Nährstoffgehalt als bei oligotrophen Gewässern und somit mäßige Biomasseproduktion
- eutroph: nährstoffreiche Gewässer mit hoher Biomasseproduktion (Algenblüte, im Sommer Sauerstoffübersättigung im Epilimnion und Sauerstoffdefizit im Hypolimnion)
- polytroph: sehr hohe Biomasseproduktion, welche zeitweilig nicht P-limitiert ist, im Sommer dominieren oft Blaualgen
- hypertroph: keine Nährstofflimitierung für die Biomasseproduktion, bei geschichteten Seen starkes Sauerstoffdefizit im Hypolimnion, sehr geringe Sichttiefen (meistens < 1 m) aufgrund der hohen Algenproduktion

Die Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat 2014 die „Trophieklassifikation von Seen – Richtlinie zur Ermittlung des Trophie-Index nach LAWA für natürliche Seen, Baggerseen, Talsperren und Speicherseen“ erarbeitet. Mit Hilfe der Parameter Chlorophyll-a-Gehalt, Sichttiefe und Gesamphosphorgehalt können die Seen den verschiedenen Trophiegraden/-klassen zugeordnet werden. In der Tabelle 9 sind die Trophiegrade mit den entsprechenden Parametern für geschichtete Seen (> 5 ha) im Norddeutschen Tiefland aufgezeigt.

Tabelle 9 Trophie-Index-Zuweisung in der Gruppe der geschichteten Seen (> 5 ha) im Norddeutschen Tiefland

Seegruppe	TLgesch	Saisonmittelwerte			Zirkulationswert (Vollzirkulation)
Trophiegrad	Trophie-Index	Chlorophyll a (µg/L)	Sichttiefe (m)	Gesamtphosphor (µg/L)	Gesamtphosphor (µg/L)
oligotroph	0,5	0,9	8,9	6	5
	0,6	1,0	8,4	6	5
	0,7	1,2	7,9	7	6
	0,8	1,3	7,4	7	7
	0,9	1,5	6,9	8	7
	1,0	1,7	6,5	9	8
	1,1	1,9	6,1	10	9
	1,2	2,1	5,7	10	10
	1,3	2,4	5,3	11	11
	1,4	2,7	5,0	13	12
mesotroph 1	1,5	3,0	4,7	14	13
	1,6	3,4	4,4	15	15
	1,7	3,8	4,1	17	16
	1,8	4,3	3,9	18	18
	1,9	4,8	3,6	20	20
mesotroph 2	2,0	5,4	3,4	22	22
	2,1	6,0	3,2	24	24
	2,2	6,8	3,0	26	27
	2,3	7,6	2,8	28	30
	2,4	8,6	2,6	31	33
eutroph 1	2,5	9,6	2,5	34	36
	2,6	11	2,3	37	40
	2,7	12	2,2	41	45
	2,8	14	2,0	45	49
	2,9	15	1,9	49	55
eutroph 2	3,0	17	1,8	54	61
	3,1	19	1,7	59	67
	3,2	22	1,6	65	74
	3,3	25	1,5	71	82
	3,4	28	1,4	77	91
polytroph 1	3,5	31	1,3	85	100
	3,6	35	1,2	93	111
	3,7	39	1,13	102	123
	3,8	44	1,06	111	136
	3,9	49	0,99	122	151
polytroph 2	4,0	56	0,93	134	167
	4,1	63	0,87	146	184
	4,2	70	0,82	160	204
	4,3	79	0,77	176	226
	4,4	89	0,72	192	250
hypertroph	4,5	100	0,67	211	276
	4,6	112	0,63	231	306
	4,7	126	0,59	253	338
	4,8	142	0,55	277	375
	4,9	159	0,52	303	414
	5,0	179	0,49	332	459
	5,1	201	0,46	364	507
5,2	226	0,43	398	562	
5,3	254	0,40	436	621	

(Quelle: LAWA, 2014)

Am Ende des hydrologischen Winterhalbjahres ist ein Standgewässer gleichmäßig durchmischt und temperiert. Im Laufe des Frühlings stellt sich durch fortschreitende Erwärmung eine Temperaturschichtung ein, die sich in Abhängigkeit von der Seetiefe und den Witterungsbedingungen bei flachen Seen im Verlaufe des Sommers bis zum Gewässergrund ausbreiten kann. In DVWG Regel W 108/1992 werden bei windexponierten Seen Mindesttiefen von 8 m genannt, damit sich eine stabile sommerliche Schichtung mit Hypolimnion einstellen kann. Im dunklen kalten Tiefenwasser des Hypolimnions ist das Algenwachstum gebremst und abgestorbenes organisches Material wird hier unter Sauerstoffzehrung abgebaut, im Sediment abgelagert und damit dem Nährstoffkreislauf entzogen. Aufgrund der starken Zufuhr von organischer Masse in eutrophen und polytrophen Gewässern wird der Sauerstoff mehr oder weniger schnell aufgebraucht und es setzt Reduktion mit Methan- und Schwefelwasserstoffbildung ein. Die Nährstoffe werden dann aus dem Sediment remobilisiert. Seen ohne stabile Schichtung werden auch während des Sommers umgewälzt, wodurch die Nährstoffe ständig aus dem Bodensediment freigesetzt werden und die Eutrophierung verstärkt wird. Bei der Algenproduktion und der Eutrophierung wirkt Phosphor i. d. R. als limitierend, da Stickstoff und Spurenelemente meist ausreichend vorhanden sind und über das Grundwasser und den Luftpfad ergänzt werden. Algen benötigen für ihr Wachstum ein N:P-Verhältnis von 16:1 [16].

12.1.2 Beschaffenheit des zukünftigen Tagebausees

Angaben zu dem verbleibenden Tagebausee

Nach Ende des Abbaubetriebes liegt die unterste, 9. Sohle auf einem Höhengniveau von - 48 m HN. Im See wird sich final eine mittlere Wasserspiegelhöhe von ca. 97 m HN einstellen, womit das Gewässer in den tiefsten Bereichen eine Wassertiefe von ca. 145 m besitzen wird. Nach der Realisierung des Vorhabens entsteht eine Wasserfläche von rund 560.300 m² (Anl. 13). Aufgrund seiner Größe liegt der See relativ windexponiert.

Temperaturschichtung

Im See wird final die mittlere Wassertiefe bei über 50 m liegen, wodurch sich eine stabile sommerliche Temperaturschichtung mit einem ausgeprägten Hypolimnion ausbilden kann. Die windexponierte Lage begünstigt eine vollständige Frühlings- und Herbstzirkulation.

Nährstoffsituation, trophische Entwicklung

Der Trophie-Index eines Sees wird nach der LAWA über den Chlorophyll-a-Gehalt, die Sichttiefe und den Gesamtphosphorgehalt bestimmt. Da der Tagebausee noch nicht existiert, können keine Aussagen zum Chlorophyllgehalt und zu der Sichttiefe getroffen werden. Für den Phosphorgehalt des Seewassers lassen sich auch keine konkreten Angaben machen, jedoch kann dieser zumindest näherungsweise geschätzt werden, unter dem Aspekt, dass der See später aus dem Festgesteinsgrundwasserleiter (2. Grundwasserleiter) gespeist wird. Hierzu werden die Ergebnisse der Wasseranalysen der Landesmessstelle 37330001 „Bebertal (Dönstedt)“, welche sich unmittelbar nordwestlich des Tagebaus befindet, aus den letzten Jahren herangezogen. In der Tabelle 10 sind unter anderem die Phosphorgehalte im Grundwasser aus den Jahren 2010 bis 2016 aufgeführt.

Im Untersuchungszeitraum schwankte der P-Gehalt des Grundwassers zwischen 0,01 mg/l und 0,07 mg/l (22.03.2016), der Mittelwert beträgt 0,025 mg/l. Laut den Vorgaben aus der Tabelle 9 liegt der mittlere Phosphorgehalt im Bereich des Trophiegrades „mesotroph 2“, es läge eine mäßige Phosphorbelastung vor. In der Tabelle 10 sind ebenfalls die Werte für Orthophosphat, Nitrit, Nitrat, Ammonium und Gesamtstickstoff (mineralisch) aufgeführt. Im Untersuchungszeitraum konnten Nitrat und Nitrit nicht nachgewiesen werden (Gehalte unterhalb der Nachweisgrenze) und Orthophosphat lag ebenfalls unterhalb oder im Bereich der Nachweisgrenze von 0,01 mg/l. Für Ammonium wurden Gehalte von durchschnittlich 0,13 mg/l bestimmt. Insgesamt ist der Nährstoffgehalt im Grundwasser gering, was sich positiv auf die Trophie des zukünftigen Sees auswirkt.

Allerdings ist davon auszugehen, dass die Nährstoffgehalte im See durch äußere Einflüsse leicht steigen werden, wodurch mit einem mesotrophen bis leicht eutrophen Gewässer zu rechnen ist.

Wasserchemismus

Zur Prognose des Wasserchemismus des zukünftigen Bergbausees wurden ebenfalls die Analyseergebnisse der Landesmessstelle 37330001 „Bebertal (Dönstedt)“ herangezogen. Im Untersuchungszeitraum von 2010 bis 2016 zeigen die Werte, abgesehen von den geogen bedingt erhöhten Eisen- und Mangangehalten, keine Auffälligkeiten. Eisen wurde bisher in Konzentrationen zwischen 0,15 mg/l und 0,4 mg/l (Mittelwert: 0,263 mg/l) und Mangan zwischen 0,27 mg/l und 0,34 mg/l (Mittelwert: 0,313 mg/l). Damit liegen die Eisen- und Mangangehalte über den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung von 0,2 mg/l (Eisen) bzw. 0,05 mg/l (Mangan).

Tabelle 10 Nährstoffgehalte im Festgesteinsgrundwasserleiter in der Landesmessstelle 37330001 „Bebertal (Dönstedt)“ (Quelle: LHW)

Parameter	Einheit	19.04.10	08.11.10	11.05.11	24.10.11	02.04.12	29.10.12	23.04.13	24.09.13	03.03.14	27.10.14	15.04.15	22.03.16	MW	Min	Max
P	mg/l	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,07	0,025	0,01	0,07
o-PO ₄ -P	mg/l	<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
NO ₂	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03			
NO ₃	mg/l	<0,4	<0,4	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44			
NH ₄	mg/l	0,15	0,14	0,12	0,13	0,14	0,12	0,14	0,12	0,15	0,12	0,1	0,14	0,13	0,10	0,15
N (mine- ral)	mg/l	<0,23	<0,22	<0,20	<0,21	<0,22	<0,20	<0,22	<0,20	0,15	0,09	0,08	0,11	0,11	0,08	0,15

Nachnutzung

Gemäß dem vorliegenden Planungsstand läge nach Realisierung des Vorhabens ein See mit einer Wasserfläche von ca. 560.300 m² vor, bei einem Wasserspiegelniveau von 97 m HN. Hinsichtlich der Gewässergüte wäre ein Verbleib als Landschaftssee ohne Naherholungsnutzung und Badebetrieb zu empfehlen.

13 Eingriffsbewertung/Diskussion

13.1 Hydrogeologischer Stockwerksbau/Stauerverbreitung

In Hinblick auf mögliche vorhabensbedingte Auswirkungen auf Natur und Landschaft im Umfeld des Steinbruchs war insbesondere die Untersuchung der hydraulischen Verhältnisse zwischen dem Festgestein und der quartären Lockergesteinsüberdeckung von grundlegender Bedeutung. Bezüglich der Verbreitung von grundwasserstauend wirkenden Lithologien im Untersuchungsraum wurde bereits in Kap. 8.3.1 auf die Diskrepanz zwischen den einschlägigen geologischen Kartenwerken (HK 50) und den uns vorliegenden Bohrungsdaten (und dem daraus resultierenden neuen Kenntnisstand) hingewiesen.

Die Darstellung der Ergebnisse der durchgeführten geologisch-hydrogeologischen Untersuchungen erfolgt in Form von 2 geologischen Profilschnitten (Anl. 11.1 und 11.2) und einer Karte der tatsächlichen Stauerverbreitung (Anl. 10).

Die Profilschnitte bestätigen anschaulich die hydrogeologische Situation, wie sie bereits das Profil in Abb. 3 gezeigt hat. Die Lage der Profilschnitte ist aus Anl. 10 zu ersehen. Beide Profile belegen im Liegenden des Saale-I-Stauers das Auftreten von tertiären Abfolgen, die auf Grund ihrer schluffig-sandigen Ausbildung ebenfalls als ausgesprochen grundwassergeringleitend bzw. „stauend“ einzustufen sind. Die Profile spiegeln das räumlich begrenzte Auftreten des quartären Grundwasserleiters wider. In weiten Teilen des Einzugsgebietes (so auch im Bereich der Vorhabensfläche) treten im quartären Stockwerk keine grundwasserleitenden Lithologien/Schichten auf.

Die Anl. 10 zeigt schematisch die Stauerverbreitung (Saale-I-Geschiebemergel, Schluff), wie sie sich nach Auswertung der aktuellen Bohrungsdaten ergibt. Dabei wurde der Umriss des Saale-I-Stauers aus der HK 50 (Anl. 4) entsprechend der aktuellen Bohrnachweise bzw. neuen Erkenntnisse ausgeweitet. Die „neue“ Verbreitungsgrenze ist auch jetzt im Sinne einer Mindestverbreitungsgrenze zu verstehen.

Die Verbreitung der unter dem Begriff Saale-I-Stauer zusammengefassten Geschiebemergel, Mergel und Schluffe reichte nach Anl. 10 ursprünglich in östlicher Richtung bis in den Bereich des heutigen Steinbruchs.

Zusammenfassend belegen die Anl. 10 und 11 die aushaltende Verbreitung grundwasserstauer Schichten (Geschiebemergel, Tertiärformation) im westlichen Einzugsgebiet des Steinbruchs Dönstedt-Eiche.

Damit ist im Untersuchungsraum westlich des Steinbruchs Dönstedt-Eiche von einer hydraulisch wirksamen Trennung zwischen dem tiefen Kluftgrundwasserleiter und dem quartären Lockergesteinsgrundwasserleiter bzw. dem oberflächenwasserbeeinflussten Bereich (z.B. FFH-Gebiet) auszugehen. Grundwasserabsenkungen durch den Betrieb der Wasserhaltungen im Steinbruch Dönstedt-Eiche finden nur innerhalb des Festgesteinsstockwerkes statt.

Die vorliegenden Grundwasserstandsdaten des Doppelpiegels Dön/Ei 1/02 am nordwestlichen Steinbruchrand belegen durch Grundwasserstandsunterschiede zwischen den beiden Stockwerken von 7,40 m bis 23,40 m die hydraulische Trennung. Die deutliche Zunahme der Wasserstandsunterschiede resultiert aus der Ausdehnung des Absenkungstrichters der mittlerweile die Messstellen erreicht hat. Während der Festgesteinspegel Dön/Ei 1-1/02 UP ein entsprechendes deutliches Abfallen zeigt, bewegt sich der Lockergesteinspegel Dön/Ei 1-2/02 OP seit Beobachtungsbeginn (weiterhin) auf annähernd konstantem Niveau.

13.2 Prüfung möglicher vorhabensbedingter Auswirkungen auf das FFH-Gebiet 0287LSA „Wälder im Flechtinger Höhenzug“

Die Anl. 9 zeigt die Lage des FFH-Gebietes 0287LSA „Wälder im Flechtinger Höhenzug“ im Vergleich zur Vorhabensfläche bzw. zum Absenkungstrichter der Wasserhaltungen des Steinbruchs Dönstedt-Eiche. Die geologischen Verhältnisse spiegelt die Anl. 10 wider. Der Abstand der Vorhabensfläche zum Rand des FFH-Gebietes beträgt teilweise nur ca. 60 m.

Der geschützte Eichenwald ist in seinem nördlichen Teil an die Verbreitung des in Kap. 8.3.1 beschriebenen quartären Grundwasserleiters gebunden, der von Geschiebemergel oder Schluff unterlagert wird. Im südlichen/südöstlichen Teil des Schutzgebietes stehen die wasserstauenden Grundmoränenablagerungen der Saale-I-Kaltzeit unmittelbar im oberflächennahen Bereich an. Die Profile in Abb. 3 (S. 16) sowie in Anl. 11.1 spiegeln die geologischen Verhältnisse im Bereich des Schutzgebietes wider. Das FFH-Gebiet wird nach Anl. 9 an seinem Ost-Südostrand im Zuge der Abbauvertiefung durch den Absenkungstrichter unterfahren.

Die Existenz des Eichenwaldes ist wahrscheinlich unmittelbar auf die oberflächennah anstehenden wassergeringdurchlässigen Lithologien zurückzuführen, die eine schnelle Niederschlagsversickerung verhindern und damit eine längere Verfügbarkeit des Wassers für die Vegetation gewährleisten.

Die geologischen Kartenwerke (z.B. HK 50, LK50) sowie die eigenen Untersuchungen belegen im Bereich des FFH-Gebietes die flächige Verbreitung von grundwasserstauenden Lithologien des Quartärs bzw. z.T. auch des Tertiärs, die eine wirksame hydraulische Abgrenzung gegenüber dem tieferen Kluftgrundwasserleiter bilden. Damit können aus hydrogeologischer Sicht Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf das angrenzende FFH-Gebiet ausgeschlossen werden.

13.3 Fließgewässer (Gräben westlich des Tagebaus)

Von Westen her wird der Steinbruch von mehreren kleinen Bächen angeströmt. Die Bäche entspringen aus sumpfigen Feuchtwiesen, die abflusslose Senken innerhalb der oberflächennah anstehenden geringdurchlässigen Lithologien bilden. Die hydrogeologischen Einzugsgebiete der Bäche liegen westlich des Tagebaus Dönstedt-Eiche, im Bereich der umliegenden Höhenlagen und bleiben dadurch schon auf Grund der räumlichen Distanz von den vorhabensbedingten Auswirkungen der geplanten Fortführung der Rohstoffgewinnung unbeeinflusst.

Aufgrund der nachgewiesenen hydraulischen Trennung des Oberflächenwasserstockwerks vom tiefen Kluftgrundwasserleiter sind keine Beeinträchtigungen in der Wasserführung durch die Fortführung der Rohstoffgewinnung zu erwarten.

Bei einem Vor-Ort-Termin am 30.03.2017 wurden der Bauernholzgraben und die „Gotenwiese“ bzw. der Gotenwiese-Graben genauer betrachtet. Der Bauernholzgraben beginnt ca. 1 km westlich des Steinbruchs und verläuft in östliche bis nordöstliche Richtung. Westlich des Steinbruchs durchzieht der Graben eine Wiesenfläche, nördlich und nordöstlich in einem Wechsel von Wald- und Wiesenflächen. Etwa 450 m nördlich des Abbaus nimmt der Bauernholzgraben die „Gotenwiese“ auf, welche ca. 1,5 km nordwestlich des Tagebaus beginnt. Bei der Begehung führte der Bauernholzgraben bis nördlich des Steinbruchs kein Wasser. In der „Gotenwiese“ zeigten sich im nordwestlichen Waldgebiet vereinzelt nasse Abschnitte. An einer Stelle, am östlichen Rand der Wiese („Gotenwiese“) konnte sogar ein leichter Wasseraustritt (Quelle) beobachtet werden. Nördlich des Steinbruchs, bis zum Verbindungsweg zwischen den Ortschaften Eiche und Süpplingen, konnte ein sehr geringer Abfluss im Bauernholzgraben, welcher hier bereits die Gotenwiese aufgenommen hat, beobachtet werden. Oberhalb des Straßendurchlasses fließt dem Bauernholzgraben außerdem ein Teil des gehobenen Tagebauwassers (Pumpensumpf 3) zu. Die Abflussmenge aus dem Steinbruch war am 30.03.2017 deutlich höher als die des Bauernholzgrabens. Östlich der Verbindungsstraße Eiche-Süpplingen wird ein Großteil des Grabenabflusses zur einer kleinen Teichfläche angestaut.

Im Rahmen eines zweiten Vor-Ort-Termins am 31.05.2017 wurden die Gewässer östlich des Tagebaus, „Saurer Grund“ und „Sülzgraben“ abgelaufen. Nordöstlich des Steinbruchs mündet der „Saure Grund“ in den Bauernholzgraben. Wenige 100 m oberhalb wird das Gewässer jedoch angestaut, wodurch sich auch hier eine Teichfläche gebildet hat. Oberhalb des Teiches hat der „Saure Grund“ am Begehungstermin kein Wasser mehr geführt. Die Beschaffenheit des Gewässerprofils deutet darauf hin, dass der Graben nur temporär wasserführend ist. Der Sülzgraben, der südöstlich des Verladebahnhofes beginnt, führte am 31.05.2017 ebenfalls kein Wasser im oberen Gewässerabschnitt. Auch hier ist davon auszugehen, dass das Gewässer grundsätzlich nur temporär Wasser führt. Über die Einleitstelle 2 (Sülzgraben) wurde zu diesem Zeitpunkt nur sehr wenig Tagebauwasser eingebracht, welches schon nach wenigen Metern wieder im Graben versickert war.

Im Rahmen der Begehungstermine konnten bei den Oberflächengewässern und in deren Umfeld keine negativen Einflüsse durch den Tagebaubetrieb festgestellt werden. Beim Bauernholzgraben ist davon auszugehen, dass dieser generell nur temporär wasserführend ist. Bei Niederschlag entwässert der Graben die angrenzende Wiesenfläche („Alvensleber Wiese“). Das gleiche gilt für die beiden östlich gelegenen Gräben „Saure Grund“ und „Sülzgraben“. Der Graben „Gotenwiese“ beginnt am Rand des oberen Grundwasserleiters und wird anscheinend auch durch Grundwasser oder Wasser aus dem Zwischenabfluss gespeist. Die Bereiche mit den beobachteten Wasseraustritten liegen jedoch deutlich außerhalb des Absenktrichters des Tagebaus (vgl. Kap. 8.6).

14 Konfliktanalyse

14.1 Grund- und Oberflächenwassernutzungen

Im näheren und weiteren Umfeld des Steinbruchs Dönstedt-Eiche befindet sich keine Oberflächenwasser-/Grundwassernutzungen, die durch die Ausdehnung des Absenkungstrichters bei Fortführung der Rohstoffgewinnung betroffen sind.

14.2 Oberflächengewässer

Bei den umliegenden Oberflächengewässern (Teichen und Gräben) konnten im Rahmen der Vor-Ort-Termine keine tagebaubedingten Einflüsse festgestellt werden. Die umliegenden Gräben im Nordwesten, Norden und Osten des Tagebaus lassen aufgrund ihres Erscheinungsbildes darauf schließen, dass sie nur temporär wasserführend sind, also das anfallende Niederschlagswasser von den angrenzenden Flächen abführen. Die beiden künstlich angestauten Flachgewässer im Nordosten des Steinbruchs (im Bauernholzgraben und „Sauren Grund“) führten zum Zeitpunkt der Geländetermine Wasser.

Tagebaubedingte Auswirkungen auf die Beber sind aufgrund der Entfernung zum Steinbruch auszuschließen. Das gesamte Bebertal liegt außerhalb der Reichweite des Absenktrichters.

14.3 Schutzgebiete

Teile des FFH-Gebietes 0287LSA „Wälder im Flechtinger Höhenzug“ liegen vermutlich bereits jetzt, werden spätestens nach der Westweiterung im Bereich des Absenktrichters des Tagebaus liegen. Durch die bestehende hydrogeologische Situation im Westen des Steinbruchs ist der obere Grundwasserleiter, wenn ausgebildet, durch stauende Schichten vom Festgesteinsgrundwasserleiter getrennt. Die Absenkung im unteren, zweiten Grundwasserleiter hat somit keinen Einfluss auf den oberen Lockergesteinsgrundwasserleiter. Das flächenhafte Naturdenkmal NDF0004OK „Westgotenwiese“ liegt bereits nicht mehr im Bereich der prognostizierten Grundwasserabsenkung. Des Weiteren werden auch in diesem Bereich die beiden Grundwasserleiter durch stauende Schichten voneinander getrennt.

Die Schutzgebiete im Süden (Bebertal) liegen deutlich außerhalb des Einflussbereiches des Tagebaus bzw. der Grundwasserabsenkung. Durch die geplante Fortführung der Rohstoffgewinnung verschiebt sich der Absenktrichter vorrangig nach Westen. Durch die parallel durchgeführte Auffüllung im Tagebaubereich Dönstedt-Süd verringert sich sogar die Absenkungreichweite in südliche Richtung.

15 Zusammenfassung

Die Norddeutsche Naturstein GmbH (NNG) plant die Fortführung ihres bestehenden Hartsteintagebaus Dönstedt-Eiche. Im Zuge der geplanten Fortführung der Rohstoffgewinnung soll eine bisher unverritzte Fläche von 25,1 ha im Westen des Bergwerksfeldes in Anspruch genommen werden. Durch die geplante Fortführung ist eine abschnittsweise Vertiefung des Abbaus bis zu einer 9. Abbausohle möglich. Aktuell wurde die 6. Abbausohle aufgefahren und der der Abbau liegt im tiefsten Bereich auf einem Niveau von ca. 13 m HN (Stand 11/2016). Zugelassen ist der Abbau bis einschließlich der 6. Abbausohle, Endtiefe 0 m HN. Mit Auffahrung der 9. Sohle wird eine maximale Abbautiefe von bis zu -48 m HN erreicht werden.

Die IHU Geologie und Analytik Stendal wurde von der NNG mit der Erstellung eines hydrogeologischen Gutachtens zur Beurteilung des geplanten Vorhabens beauftragt. Neben hydrogeologisch-wasserhaushaltlichen Betrachtungen (z.B. Erstellung einer Zuflussprognose) sollten dabei auch mögliche Auswirkungen der Fortführung der Rohstoffgewinnung auf das benachbarte FFH-Gebiet 0287LSA „Wälder im Flechtinger Höhenzug“ untersucht werden sowie eine Prognose zur limnologischen Entwicklung des späteren Tagebausees abgegeben werden.

Zur Freihaltung des Tagebaus von anfallendem Grund- und Niederschlagswasser werden drei Wasserhaltungen (Pumpensümpfe) betrieben, für die eine wasserrechtliche Erlaubnis zur Entnahme von 605.000 m³/a vorliegt. Die durch den Betreiber aufgezeichneten jährlichen Fördermengen der Wasserhaltungen belegen für den Steinbruch Dönstedt-Eiche seit 1996 eine nahezu gleichbleibende Entwicklung der gehobenen Wassermengen um einen Mittelwert von 259.000 m³/a. In den Jahren 2010 bis 2014 war ein deutlicher Anstieg des Wasseranfalls bis auf rd. 320.000 m³/a in 2011 zu verzeichnen gewesen, welcher auf die Auffahrung der 4. Abbausohle zurückzuführen war. Seit 2015 ist wieder ein deutlicher Rückgang bei den Fördermengen erkennbar, wobei in 2016 sogar die bisher niedrigste Fördermenge mit ca. 217.000 m³/a erfasst wurde.

Die bisherige Dimension der gehobenen Grubenwässer ist im Vergleich zu anderen Tagebauen in der Umgebung (z.B. Bodendorf, Flechtingen) deutlich niedriger und belegt, dass der überwiegende Anteil aus dem Direktabfluss, d.h. dem Niederschlagswasseranteil im Bereich der Steinbruchfläche, stammt.

Durch die geplante Fortführung und Vertiefung des Steinbruchs Dönstedt-Eiche wird es zu einem Anstieg der zu hebenden Tagebauwässer kommen. In Folge der Vergrößerung der Abbaufäche um rd. 25 ha wird sich der **Niederschlagswasseranteil („Direktabfluss“)** um ca. 75.000 m³/a erhöhen. Die Vertiefung des Steinbruchs wirkt sich dagegen in erster Linie auf die Höhe des Grundwasseranteils an der Gesamtwasserfördermenge aus. Bei Neuauffahrung ist durch die anstehenden, **statischen Grundwasservorräte** grundsätzlich mit einem sprunghaften Anstieg des Wasseranfalls an den Pumpensümpfen zu rechnen. Durch die Wirkung der

Wasserhaltung bzw. die horizontale Ausdehnung/Stabilisierung des Absenkungstrichters werden die zusätzlichen Mengen aus dem statischen Vorrat allmählich wieder zurückgehen/versiegen („leergepumpt“), - bis zur Auffahrung der nächsten Abbauebene.

Zur Ermittlung der Größenordnung des Anteils des **anströmenden Grundwassers** aus dem umgebenden Gebirge wurde anhand verschiedener Formelansätze (DARCY und DUPUIT-THIEM) der Grundwasseranfall zum projektierten Ende der Abbautätigkeit im Steinbruch Dönstedt-Eiche, d.h. Fortführung der Rohstoffgewinnung plus Auffahrung einer 9. Abbausohle berechnet. Beide Berechnungsvarianten liefern bei unterschiedlichen Entwicklungsverläufen des Wasseranfalls ähnliche Maximalbeträge für den Grundwasserzustrom zwischen rd. 270.000 und 310.000 m³/a.

Insgesamt ergibt sich durch die geplante Fortführung und Vertiefung des Steinbruchs Dönstedt-Eiche, je nach Rechenansatz, ein **prognostizierter Gesamtzufluss** in maximalen Größenordnungen zwischen **556.000 bis 586.000 m³/a**. Das entspricht gegenüber 2011 einer Steigerung um ca. 70 % bzw. einer Verdopplung in Hinblick auf die mittleren Anfallsmengen der letzten Jahre. Trotz dieses erheblichen Anstieges werden sich die berechneten maximalen Mengen noch im Rahmen der aktuellen wasserrechtlichen Erlaubnis (max. 605.000 m³/a) bewegen.

Die Auswertung der Bohrerergebnisse sowie die Ergebnisse der durchgeführten geologisch-hydrogeologischen Untersuchungen belegen, dass im westlichen Einzugsgebiet des Steinbruchs Dönstedt-Eiche durch die **aushaltende Verbreitung grundwasserstauender Horizonte** (v.a. Geschiebemergel/Schluff) eine wirksame hydraulische Trennung zwischen dem Festgesteinsgrundwasserleiter und dem quartären Lockergesteinsgrundwasserleiter bzw. dem Oberflächenwasser besteht. Vorhabensbedingte Grundwasserabsenkungen sind dadurch ausschließlich an den Kluffgesteinsgrundwasserleiter gebunden.

Der Tagebau wird durch die Ausbildung eines **Absenkungstrichters** allseitig angeströmt und bildet damit das dominante, hydraulische Element im Untersuchungsraum. Durch die Fortführung und Vertiefung wird es zwangsläufig zu einer Ausdehnung/Ausweitung des Absenkungstrichters sowie einer Verlagerung des Absenkungszentrums in westlicher Richtung kommen. Die Vorhabensfläche hat eine mittlere Breite von ca. 300 m, um die der Absenkungstrichter mindestens in westlicher Richtung „wachsen“ wird. Spätestens mit Erreichen der 9. Abbausohle wird dabei auch die südliche Hälfte des oben genannten FFH-Gebietes durch den Absenkungstrichter „unterfahren“. Auf Grund des ausgeprägten hydrogeologischen Stockwerksbaus bleibt das FFH-Gebiet 0287LSA „Wälder im Flechtinger Höhenzug“ (sowie das darin enthaltene NDF0004OK „Westgotenwiese“) jedoch von der geplanten Fortführung und Vertiefung des Abbaus unbeeinträchtigt. Das Bebertal liegt weiter außerhalb des prognostizierten Absenkungstrichters und bleibt daher vom Steinbruch unbeeinflusst.

Die Vorhabensfläche liegt bereits jetzt zu einem Großteil innerhalb des Absenkungstrichters der Wasserhaltung, d.h. sie ist wahrscheinlich bereits weitgehend „trocken“ gelegt. Aufgrund der lithologisch-tektonischen Inhomogenitäten im Abraumgebirge können jedoch insbesondere im Anschluss an Starkregenereignisse oder Niederschlagsperioden Wasseraustritte aus dem Bereich des angeschnittenen Deckgebirges durch die Bildung von temporären Speicherlamellen nicht ausgeschlossen werden. Das Auftreten von schwebenden Grundwasserstockwerken ist dagegen nicht zu erwarten.

Im Umfeld des stillgelegten, in Verfüllung befindlichen Abbaubereichs **Dönstedt-Süd** wird es zu einem weiteren kontinuierlichen Anstieg der Grundwasserspiegel kommen. Das Ausmaß des Anstieges wird durch die Höhenlage des Pumpensumpfes bestimmt.

Nach Abbauende wird sich vermutlich ein See entwickeln, der aufgrund seiner Tiefe von ca. 145 m eine stabile sommerliche Schichtung ausbildet und bedingt durch den zu erwartenden Nährstoffgehalt des Wassers, einen mesotrophen bis leicht eutrophen Trophiegrad aufweist.

Stendal, 03.11.2017



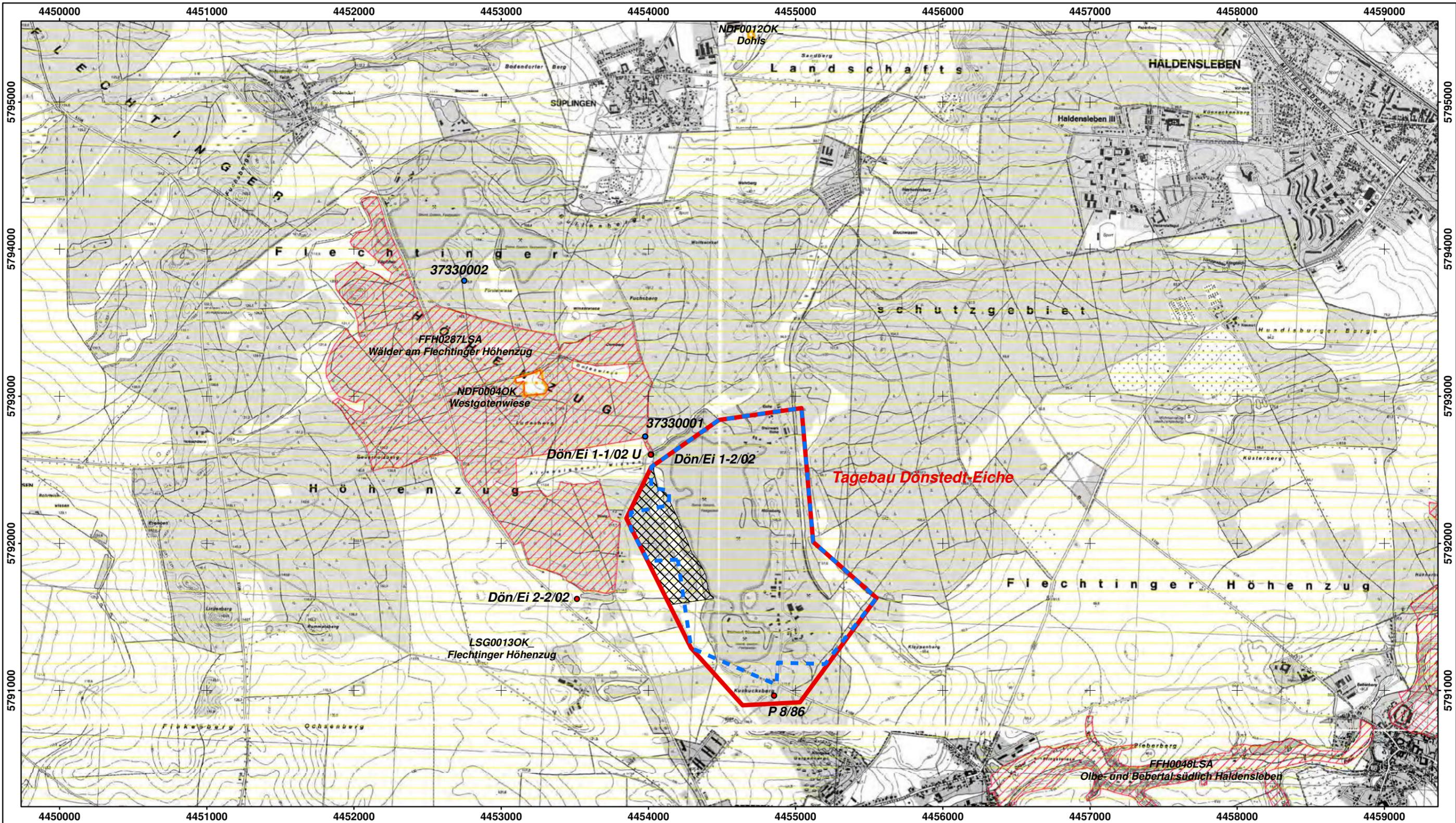
M. Eng. Thomas Kriese

Quellen

- [1] Fahlbusch M. (2009): Hauptbetriebsplan 02/2010 bis 01/2013 für den Hartsteintagebau Dönstedt-Eiche, NNG Norddeutsche Naturstein GmbH. - Büro Dr. Fahlbusch + Partner, Clausthal Zellerfeld.
- [2] Rahmenbetriebsplan für den Augitporphyrittagebau Dönstedt-Eiche, Bergwerksfeld 794/90/177 (Juli 1994). - Büro Dr. U. E. Dorstewitz & Partner im Auftrag der Haniel Baustoff-Industrie.
- [3] Schröder W. (1993): Hydrogeologisches Gutachten zum Hartsteintagebau Dönstedt/Eiche. - IHU Geologie und Analytik Stendal im Auftrag der Zuschlagstoffe Haldensleben GmbH.
- [4] Kraft E. (2012): Ergebnisse der Grundwasserdaten Steinbruch Dönstedt, Jahr 2011. Interne Mitteilung an NNG Norddeutsche Naturstein GmbH.
- [5] Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis gem. §§ 5 und 11 WG LSA Schotter- und Splitterwerk Dönstedt. Haniel Baustoff – Industrie.
- [6] Fahlbusch M. (2009): Hauptbetriebsplan 02/2010 bis 01/2013 für den Hartsteintagebau Dönstedt-Eiche. - Dr. Fahlbusch + Partner im Auftrag der NNG Norddeutsche Naturstein GmbH.
- [7] Schreier M. (1984): Standsicherheitsnachweis, Endböschungssysteme im Tagebau Dönstedt/Eiche des VEB Zuschlagstoffe Haldensleben.
- [8] VEB Geologische Forschung und Erkundung (1973): Bericht über die geologischen und wirtschaftlichen Ergebnisse der Erkundungsarbeiten Hartgestein Eiche mit Vorratsrechnung (Ergebnisbericht Hartgestein Eiche).
- [9] Kraft E. (2011): Überarbeitete Abraumsituation im Westwandbereich Andesitsteinbruch Dönstedt (Nordteil)/ Eiche nach erfolgter Abraumerkundung 2011 (geologische Betreuung und Auswertung von 8 Abraumborungen und 1 Rohstoffbohrung). - Interner Bericht an die NNG Norddeutsche Naturstein GmbH.
- [10] Schröder W. (2004): Hydrogeologisches Gutachten zur Ergänzung des Rahmenbetriebsplans für den Hartsteintagebau Flechtingen. - IHU Geologie und Analytik Stendal.
- [11] Schreier M. (2003): Standsicherheitseinschätzung, Hartsteintagebau Dönstedt-Eiche. - Sachverständigenbüro Steine-Erden Dipl.-Ing. M. Schreier.
- [12] Bericht über die geologischen und wirtschaftlichen Ergebnisse der Vor- und Haupterkundung Hartgestein Eiche 1969. - VEB Geologische Forschung und Erkundung, BT Halle, Abt. Lagerstättengeologie.
- [13] Herth, W. & Arndts, E. (1985): Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkungen. - Verlag Ernst & Sohn, Berlin.
- [14] Pfützner, B. (2001): Flächendeckende Ermittlung der Grundwasserneubildung in Sachsen-Anhalt auf Grundlage des Verfahrens von BAGROV/GLUGLA. -Büro für angewandte Hydrogeologie, Berlin.

- [15] Wackwitz, Dr. F. & K. (2012): Hydrogeologisches Gutachten zur geplanten Westerweiterung des Hartsteinwerkes Dönstedt-Eiche. - IHU Geologie und Analytik Stendal.
- [16] GALLER, J. (2014): Eutrophierung - Ursachen und Maßnahmen. Landwirtschaftskammer Salzburg

**Anlage 1: Übersichtskarte
 (Maßstab 1 : 25.000)**



Legende

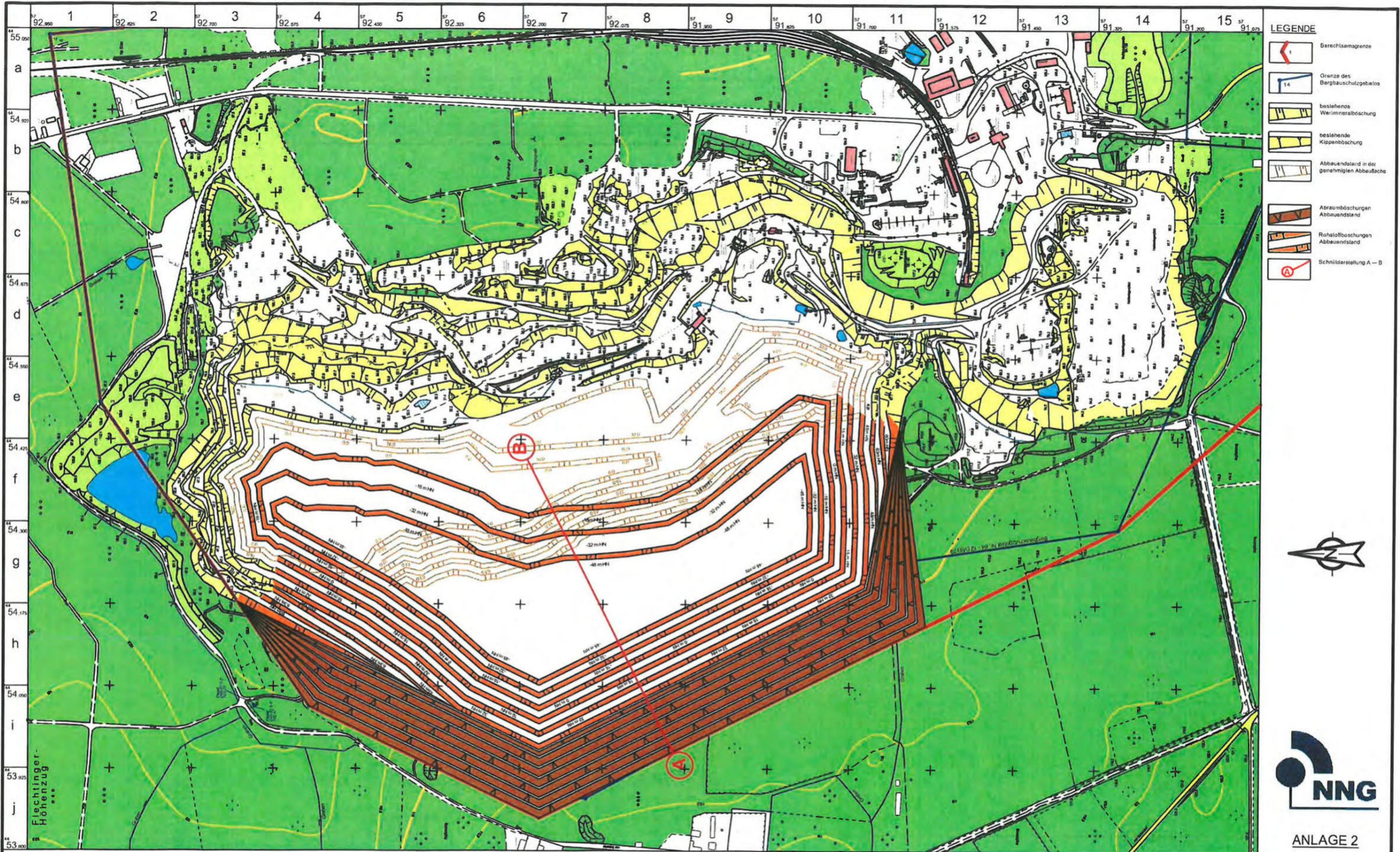
- Betriebseigene Messstelle
- Landesmessstelle
- - - Bergbauschutzgebiet
- Bergwerkseigentum
- Vorhabensfläche
- Flora-Fauna-Habitat (FFH)
- flächenhaftes Naturdenkmal (ND)
- Landschaftsschutzgebiet (LSG)

Projekt: FB434810	Anlage 1
Hydrogeologisches Gutachten zur geplanten Fortführung der Rohstoffgewinnung des Hartsteinwerkes Dönstedt Eiche	
<h2 style="margin: 0;">Übersichtskarte</h2> <p style="margin: 0;">Maßstab 1 : 25.000</p>	
IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK <small>GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR - HYDRO - UND UMWELT GEOLOGIE</small>	
Autor: Dr. F.Wackwitz Grafik: N. Schickhoff Stand: 06/2012	Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020 Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de
Date: G:\Projekte\FB4\fb434810_Doenstedt_Eiche\bt\GIS\Übersichtskarte.mxd	

Kartengrundlage:
 Topografische Karte Maßstab 1:10.000
 Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt

Die Karte ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen aller Art, wie Reproduktionen, Nachdrucke, Kopien, Verfilmungen, Digitalisierung, Scannen, Speicherung auf Datenträger u.a.m. sind nur mit Erlaubnis des Herausgebers zulässig. Gleiches gilt für die Veröffentlichung.

Anlage 2: Tagebau Dönstedt-Eiche - Schematische Darstellung des geplanten Abbauendstandes mit 9 Abbausohlen, Stand: Januar 2017 (Maßstab 1 : 2.000)
Planersteller: Büro Dr. Fahlbusch + Partner,
Clausthal-Zellerfeld

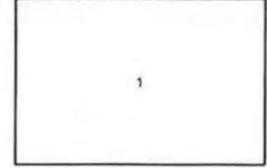


- LEGENDE**
- Bereichsgrenze
 - Grenze des Bergbauschutzgebietes
 - bestehende Weimerealsböschung
 - bestehende Kippenböschung
 - Abbaueinstand in der genehmigten Abbauebene
 - Abbaum Böschungen Abbaueinstand
 - Rohstoffböschungen Abbaueinstand
 - Schnitterstellung A - B



ANLAGE 2

Übersicht Rißinhalt / kartographische Grundlagen



1 - Aufnahme des Betriebszustandes 11 / 2016 durch das Vermessungsbüro Koordinatenlanger, Nienburg/Saale
 Legesialus: LS 130 (Gauß - Krüger / Bessel 3" - 40/85)
 Höhenstalus: HS 150 (Normalhöhen HN / Kronstl. Pegel)

Gesteine zur Herstellung von Schotter und Splitt
 Norddeutsche Naturstein GmbH
 Hartsteintagebau DÖNSTEDT - EICHE

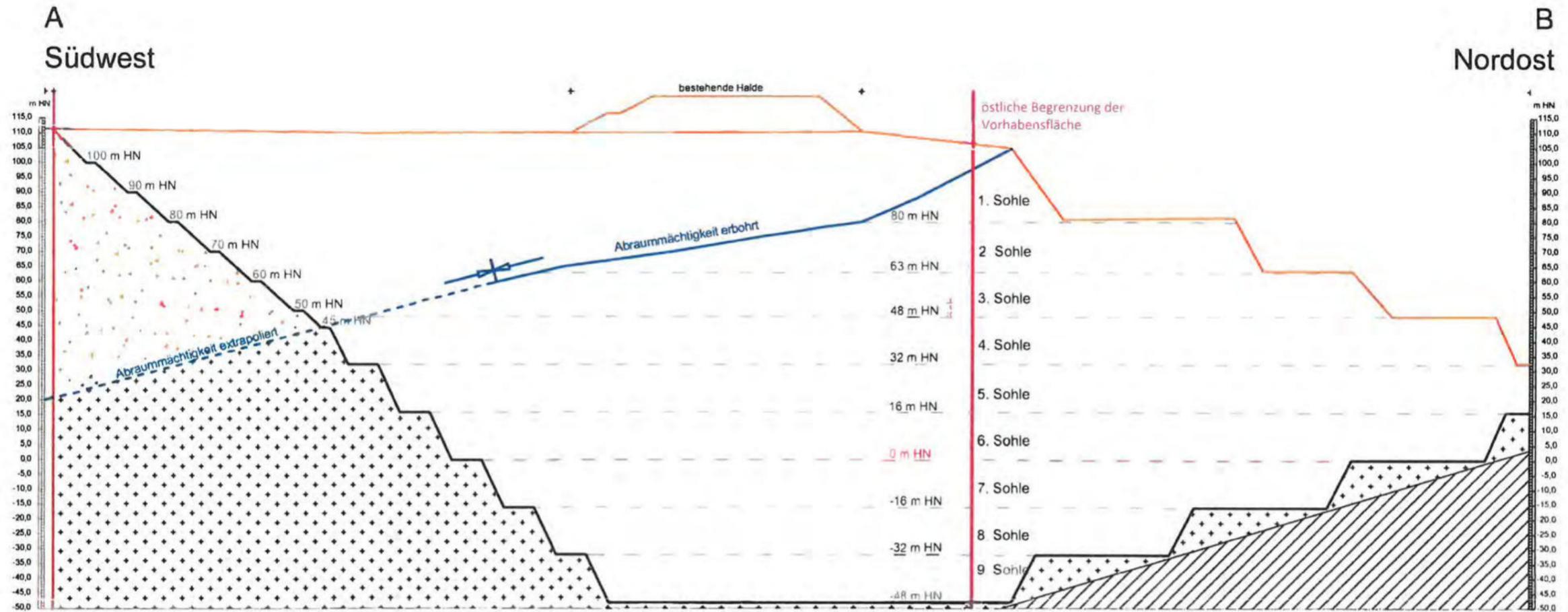
Abbauplan

Maßstab 1 : 2 500

BL freier Blattschnitt
 53.000 R - 91.075 H

**Anlage 3: Tagebau Dönstedt-Eiche – Schnittdarstellung
A-B im Bereich der Fortführung des Tagebaus
und der Vertiefung,
Stand: Januar 2017
(Maßstab 1 : 750)
Planersteller: Büro Dr. Fahlbusch + Partner,
Clausthal-Zellerfeld**

Prinzipschnitt durch die Vorhabensfläche



Böschungsgeometrie

Abraum:	Böschungsneigung, Festgestein	1 : 0,7 (55°)
	Böschungsneigung, Lockergestein	1 : 1,5 (34°)
	Böschungsneigung, im Durchschnitt	1 : 1,1 (42°)
	Höhe der Abraumsohlen	10 m
	Bermenbreite	3 m

Festgestein:	Böschungsneigung im Endstand	1 : 0,47 (65°)
	Bermenbreite entsprechend zugelassenem Rahmenbetriebsplan	10 m

Bearbeiter:
Dr. G. Eyssen
Dr. Fahbusch + Partner
Sachverständigenbüro für Steine und Erden
Büro für angewandte Biologie und Tagebaurenaturierung
Sorge 29
38678 Clausthal-Zellerfeld
Tel.: 05323/71583-0 Fax: 05323/71583-8

Legende:



Kartographischen Grundlagen:
Aufnahme des Betriebszustandes 11/2015, Vermessungsbüro Koordinatenfinder, Nienburg/Saale
Legestatus: L.S. 130 (Gauß-Krüger/Bessel 3°-40/83), Höhenstakz: HS 150 (Normalhöhen HN / Krona Pegel)

Anlage 3

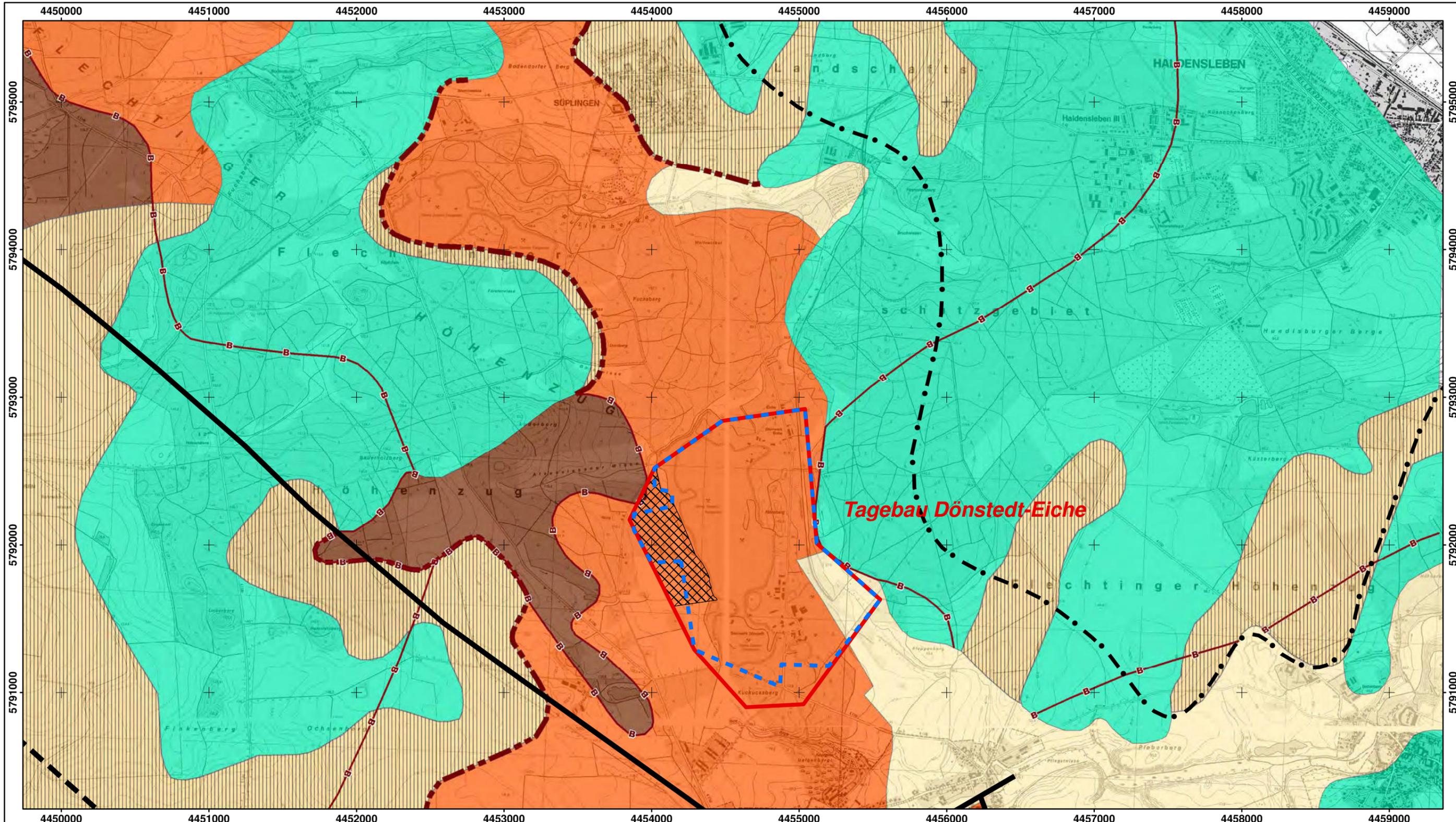
Gesteine zur Herstellung von Schotter und Splitt
Norddeutsche Naturstein GmbH
Hartsteintagebau DÖNSTEDT - EICHE
Prinzipschnitt A --- B zur Abbauplanung

Bearbeitungsstand: Januar 2017

1 : 750

**Anlage 4: Geologische Übersichtskarte
(Maßstab 1 : 25.000)**

Quelle: Hydrogeologische Karte der DDR – HK
50, Blatt 0904-1/2 Weferlingen/Hal-
densleben



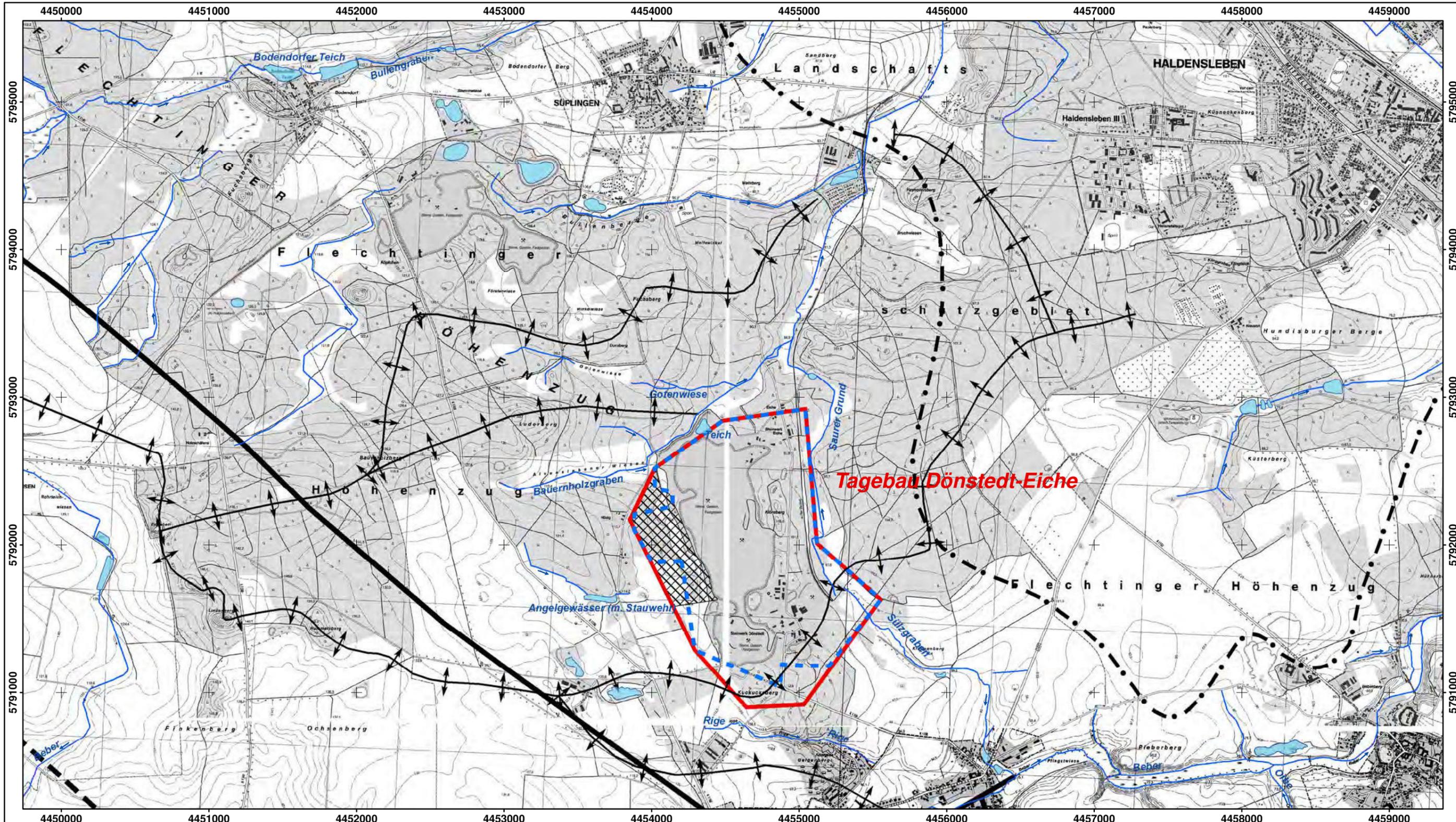
Legende

- - - Bergbauschutzgebiet
- Bergwerkseigentum
- Vorhabensfläche
- Störung nachgewiesen
- Störung vermutet
- Verbreitungsgrenze
- B Tertiär, B3_1
- Paläozoikum**
- Perm**
- Rotliegendes
- Karbon**
- Oberkarbon
- Känozoikum**
- Quartär**
- S1n-S2v
- S1
- Verbreitungsgrenze_S1
- Tertiär**
- Tertiär, B3

Quelle:
Hydrologische Karte der DDR,
Maßstab 1 : 50.000
(HK50), Blatt 0904-1/2
Weferlingen / Haldensleben

Projekt: FB439716	Anlage 4
Hydrogeologisches Gutachten zur geplanten Fortführung der Rohstoffgewinnung des Hartsteinwerkes Dönstedt-Eiche	
Geologische Übersichtskarte Maßstab 1 : 25.000	
IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK <small>GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR - HYDRO - UND UMWELT GEOLOGIE</small>	
Autor: Dr. F.Wackwitz/T. Kriese	Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal Tel./Fax: 03931 523010 / 03931 523020 Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de
Grafik: N. Schickhoff	Stand: 11/2017
G:\Projekte\FB4\fb439716_Erweiterung_Doenstedt-Eiche\bt\GIS\Geologie.mxd	

**Anlage 5: Hydrologische Übersichtskarte
(Maßstab 1 : 25.000)**



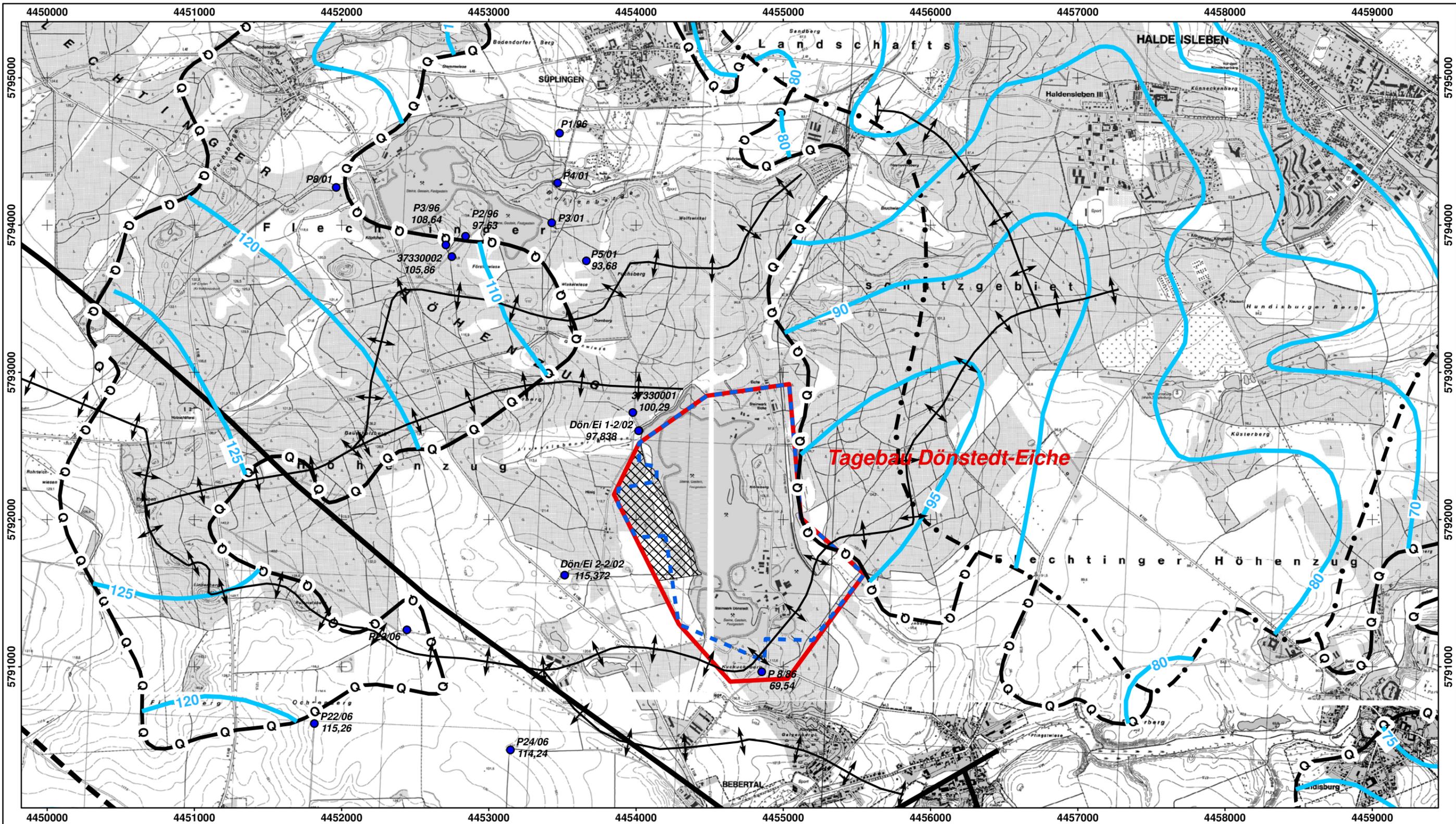
Legende

- - - Bergbauschutzgebiet
- Bergwerkseigentum
- Vorhabensfläche
- Gewässernetz
- See, Teich
- Störung nachgewiesen
- Störung vermutet
- Oberflächenwasserscheide (übernommen aus [3])
- Verbreitungsgrenze

Projekt: FB439716	Anlage 5
Hydrogeologisches Gutachten zur geplanten Fortführung der Rohstoffgewinnung des Hartsteinwerkes Dönstedt-Eiche	
<h2 style="margin: 0;">Hydrologische Übersichtskarte</h2> <p style="margin: 0;">Maßstab 1 : 25.000</p>	
IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK <small>GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR - HYDRO - UND UMWELT GEOLOGIE</small>	
Autor: Dr. F.Wackwitz/T.Kriese Grafik: N. Schickhoff Stand: 11/2017	Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020 Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de
G:\Projekte\FB4\FB439716_Erweiterung_Doenstedt-Eiche\bt\GIS\Hydrologisch_Übersicht.mxd	

**Anlage 6: Grundwassergleichenkarte quartärer Grundwasserleiter, ungegliedert
(Maßstab 1 : 25.000)**

Quelle: Hydrogeologische Karte der DDR – HK
50, Blatt 0904-1/2 Weferlingen/Haldensleben



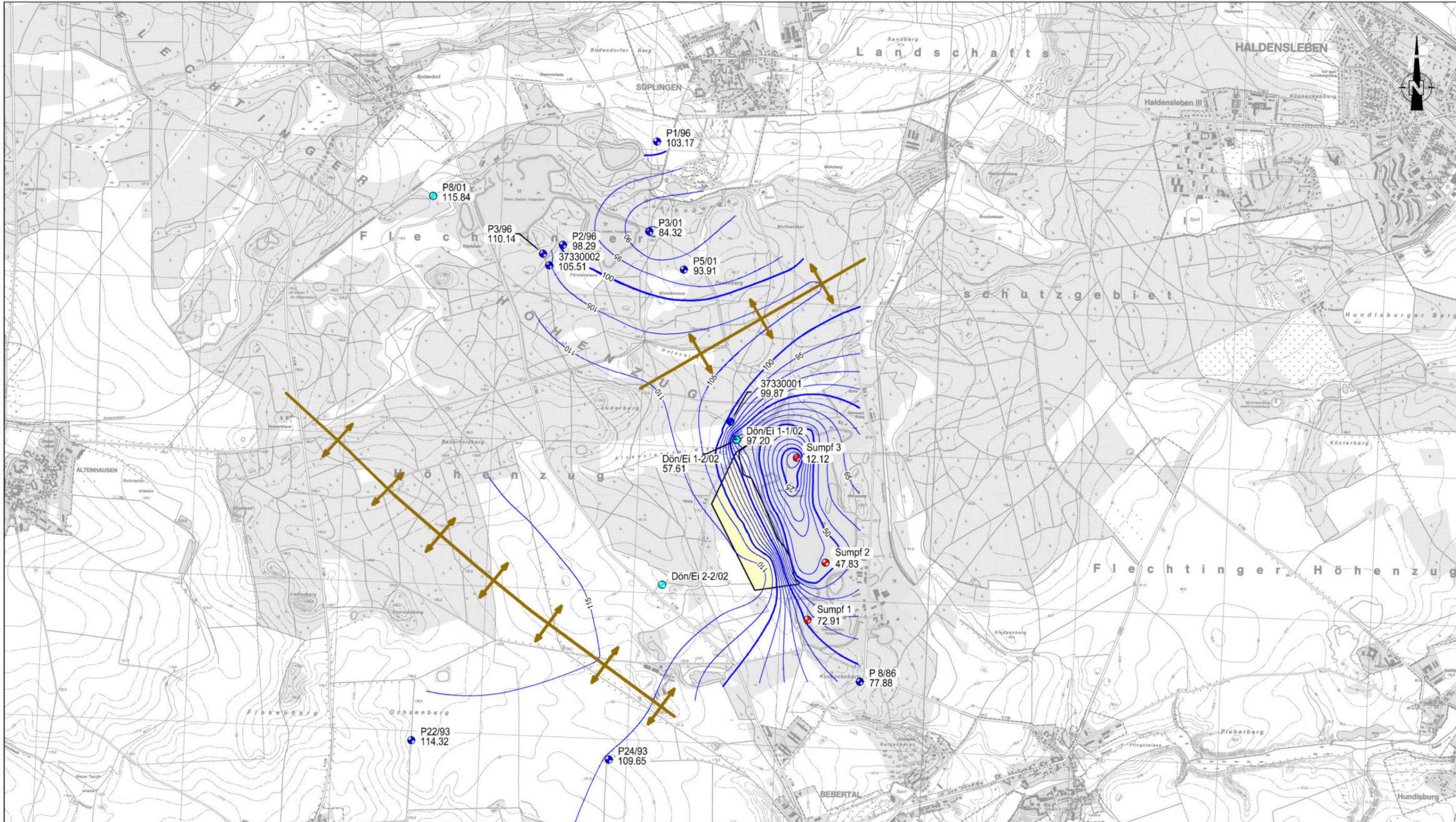
Legende

- Pegel mit Wert in m HN
- Hydroisohypse
- Störung nachgewiesen
- - - Störung vermutet
- - - Q Quartärer Grundwasserleiter (ungegliedert)
- - - Verbreitungsgrenze
- - - Bergbauschutzgebiet
- ↑ Oberflächenwasserscheide
- Vorhabensfläche

Projekt: FB439716	Anlage 6
Hydrogeologisches Gutachten zur geplanten Fortführung der Rohstoffgewinnung des Hartsteinwerkes Dönstedt-Eiche	
Grundwassergleichenkarte quartärer Grundwasserleiter (ungegliedert) Maßstab 1 : 25.000	
IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK <small>GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR - HYDRO - UND UMWELTGEOLOGIE</small>	
Autor: Dr. F.Wackwitz/T.Kriese Grafik: N. Schickhoff Stand: 11/2017	Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020 Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de
G:\Projekte\FB4\fb439716_Erweiterung_Doestedt-Eiche\bt\GIS\Hydrogeologie.mxd	

Quelle:
 Hydrologische Karte der DDR,
 Maßstab 1 : 50.000
 (HK50), Blatt 0904-1/2
 Weferlingen / Haldensleben

**Anlage 7: Grundwassergleichenkarte Festgesteins-
grundwasserleiter – Stichtag 15.06.2012
(Maßstab 1 : 25.000)**



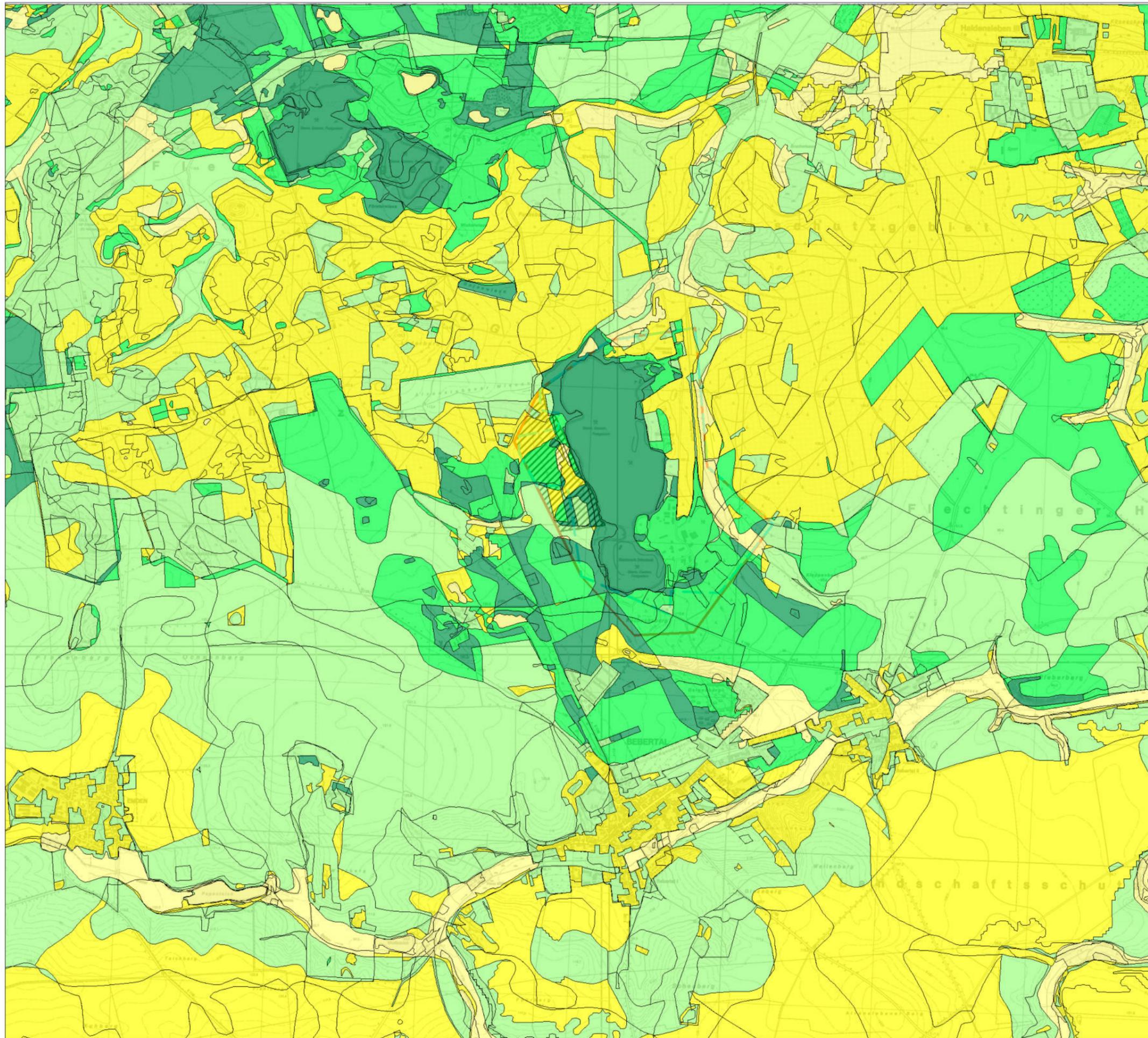
-  Grundwassergleiche (Stichtag 30.03.2017)
-  Grundwasserscheide
-  Vorhabensfläche

Kartengrundlage:
Luftbild Autodesk

Die Karte ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen aller Art, wie Reproduktionen, Nachdrucke, Kopien, Verfilmungen, Digitalisierung, Scannen, Speicherung auf Datenträger u.a.m. sind nur mit Erlaubnis des Herausgebers zulässig. Gleiches gilt für die Veröffentlichung.

Projekt: FB439716		Anlage 7
Hydrogeologisches Gutachten zur geplanten Fortführung der Rohstoffgewinnung des Hartsteinwerkes Dönstedt Eiche		
Grundwassergleichenkarte Festgesteinsgrundwasserleiter		
Maßstab 1:25000		
IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK <small>GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR- HYDRO- UND UMWELTGEOLOGIE</small>		
Autor: Kriese		Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal
Grafik: Böhme		Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020
Stand: 11/17 LS: 110		Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de
Datei: G:\Projekte\FB4\FB439716_Erweiterung_Doestedt-Eiche\BtKAR\iso.dwg_A3		

**Anlage 8: Grundwasserneubildung nach PFÜTZNER
(Maßstab 1 : 25.000)**



Legende

Default	
GWN_Doestedt	
	Zehrung
	0 bis 50
	50 bis 100
	100 bis 150
	> 150

- Bergbauschutzgebiet
- Bergwerkseigentum
- Vorhabensfläche

Kartengrundlage:
 Topografische Karte Maßstab 1:10.000
 Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt;
 Dr. Fahbusch + Partner, Sorge 29, 38678 Clausthal-Zellerfeld;
LHW2017 - Darstellung auf der Grundlage digitaler Daten des
 Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft
 Sachsen-Anhalt

Die Karte ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen aller Art, wie
 Reproduktionen, Nachdrucke, Kopien, Verfilmungen, Digitalisierung,
 Scannen, Speicherung auf Datenträger u.a.m. sind nur mit Erlaubnis des
 Herausgebers zulässig.
 Gleiches gilt für die Veröffentlichung.

Projekt: FB439716 Anlage 8

Hydrogeologisches Gutachten
 zur geplanten Fortführung der Rohstoffgewinnung
 des Hartsteinwerkes Dönstedt-Eiche

**Grundwasserneubildung
 nach PFÜTZNER**

Maßstab 1:25000

IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK

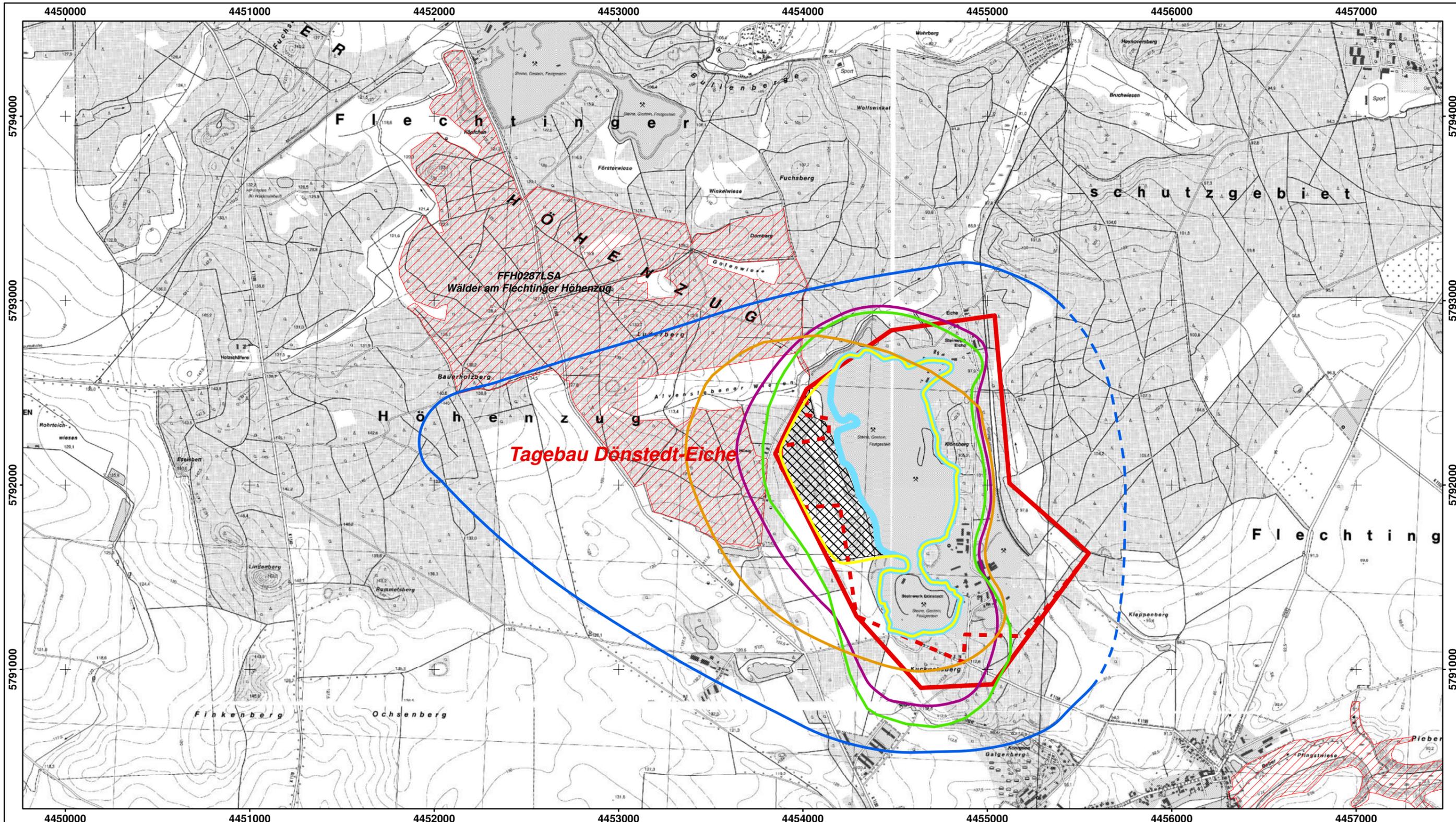
GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR- / HYDRO- UND UMWELTGEOLOGIE



Autor: Kriese	Dr.-K.-Schumacher-Str. 23
Grafik: Böhma / Schickhoff	39576 Stendal
Stand: 11/17	LS: 110
	Teil/Fax: 03931 523010 / 03931 523020
	Mail: ihu@ihu-stendal.de
	Web: www.ihu-stendal.de

Datei: G:\Projekt\FB4\FB439716_Erweiterung_Doestedt-Eiche\Ib\KARGWN_LS110.dwg25

**Anlage 9: Entwicklungsprognose des Absenkungstrichters, schematisch
(Maßstab 1 : 20.000)**



Legende

- - - Bergbauschutzgebiet
 - Bergwerkseigentum
 - Vorhabensfläche
 - Flora-Fauna-Habitat (FFH)
-
- Entwicklungsprognose**
- Grenze des hydrogeologischen Einzugsgebietes
 - - - unsicher
 - Umriss des aktuellen Abbaus
 - Umriss nach Fortführung der Rohstoffgewinnung
 - Reichweite des Absenkungstrichters (Ist-Zustand)
 - Reichweite des Absenkungstrichters nach Westerweiterung (6. Abbausohle)
 - Reichweite des Absenkungstrichters bei Vertiefung auf die 9. Abbausohle

Projekt: FB439716 Anlage 9

Hydrogeologisches Gutachten
zur geplanten Fortführung der Rohstoffgewinnung
des Hartsteinwerkes Dönstedt-Eiche

**Entwicklungsprognose des
Absenkungstrichters (schematisch)**

Maßstab 1 : 20.000

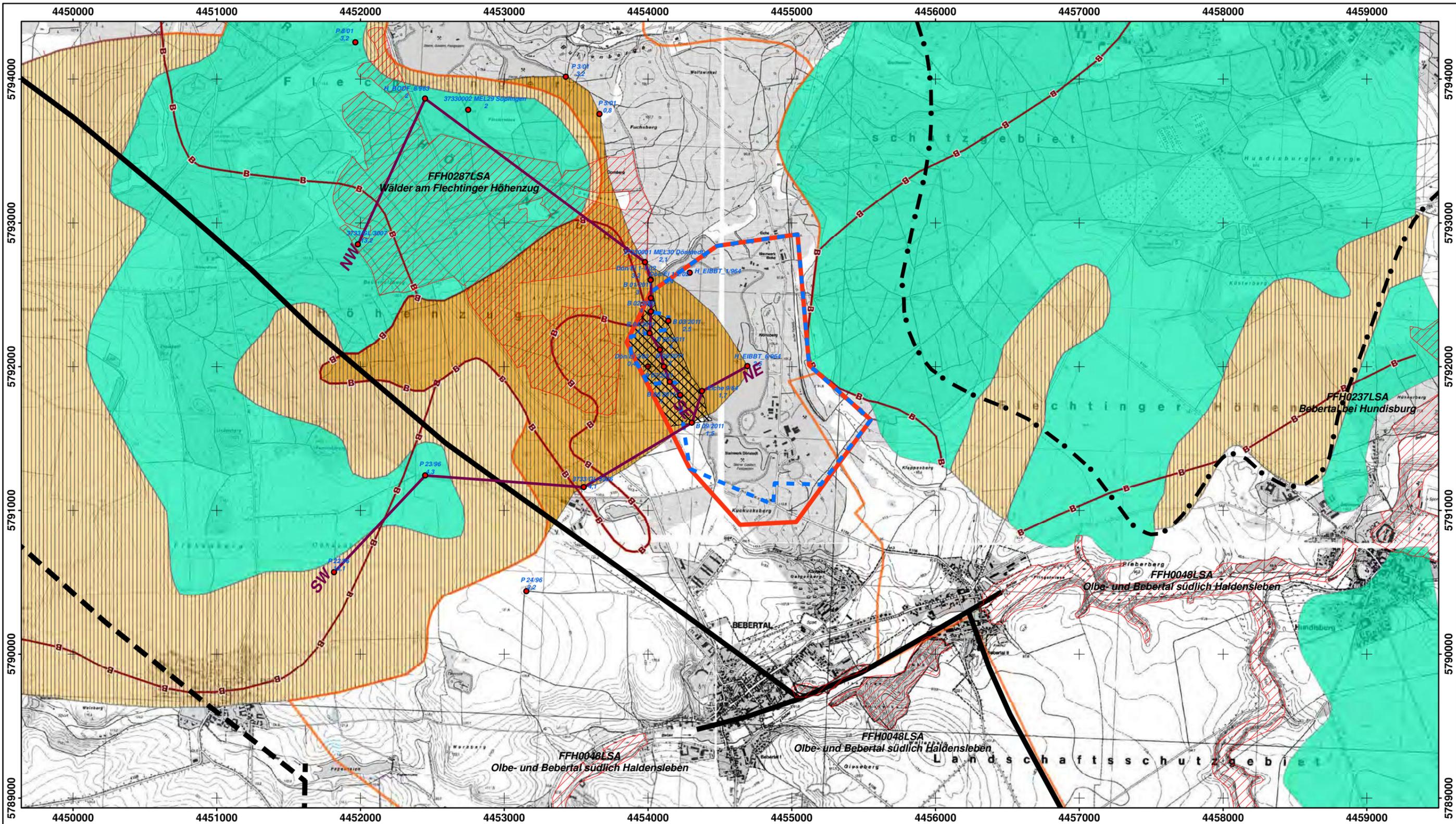
IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK
GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR - HYDRO - UND UMWELT GEOLOGIE

Autor: Dr. F.Wackwitz/T.Kriese Grafik: N. Schickhoff Stand: 11/17	Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020 Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de
---	---

Kartengrundlage:
Topografische Karte Maßstab 1:10.000
Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt

Die Karte ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen aller Art, wie Reproduktionen, Nachdrucke, Kopien, Verfilmungen, Digitalisierungen, Scannen, Speicherung auf Datenträger u.ä. sind nur mit Erlaubnis des Herausgebers zulässig. Gleiches gilt für die Veröffentlichung.

**Anlage 10: Karte der Stauerverbreitung
(Maßstab 1 : 25.000)**



Legende

- Bohrung mit Mächtigkeit Grundwasserstauer [m]
- Geologische Schnittpur
- Bergbauschutzgebiet
- Bergwerkseigentum
- ▨ Vorhabensfläche
- ▨ Flora-Fauna-Habitat (FFH)
- Störung nachgewiesen
- Störung vermutet
- Verbreitungsgrenze
- Paläozoikum**
- Perm**
- ▨ Rotliegendes
- Känozoikum**
- Quartär**
- S1n-S2v (Quartärer GWL)
- S1 nach aktueller Bohrungsauswertung
- S1 aus HK 50
- Tertiär**
- ▨ Tertiär, B3
- Tertiär, B3

Quelle:
 Hydrologische Karte der DDR,
 Maßstab 1 : 50.000
 (HK50), Blatt 0904-1/2
 Weferlingen / Haldensleben

Projekt: FB439716 Anlage 10	
Hydrogeologisches Gutachten zur geplanten Fortführung der Rohstoffgewinnung des Hartsteinwerkes Dönstedt Eiche	
Karte der Stauerverbreitung Maßstab 1 : 25.000	
IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK <small>GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR - HYDRO - UND UMWELT GEOLOGIE</small>	
Autor: Dr. F.Wackwitz, T.Kriese Grafik: N. Schickhoff Stand: 08/2012	Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020 Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de
G:\Projekte\FB4\FB439716_Erweiterung_Doenstedt-Eiche\GIS\Stauverbreitung.mxd	

Anlage 11: Geologische Profile

(Maßstab h 1 : 12.500; v 1 : 750)

**Anlage 11.1: Geologischer Schnitt 1
(Nordwest-Südost)**

**Anlage 11.2: Geologischer Schnitt 2
(Südwest-Nordost)**

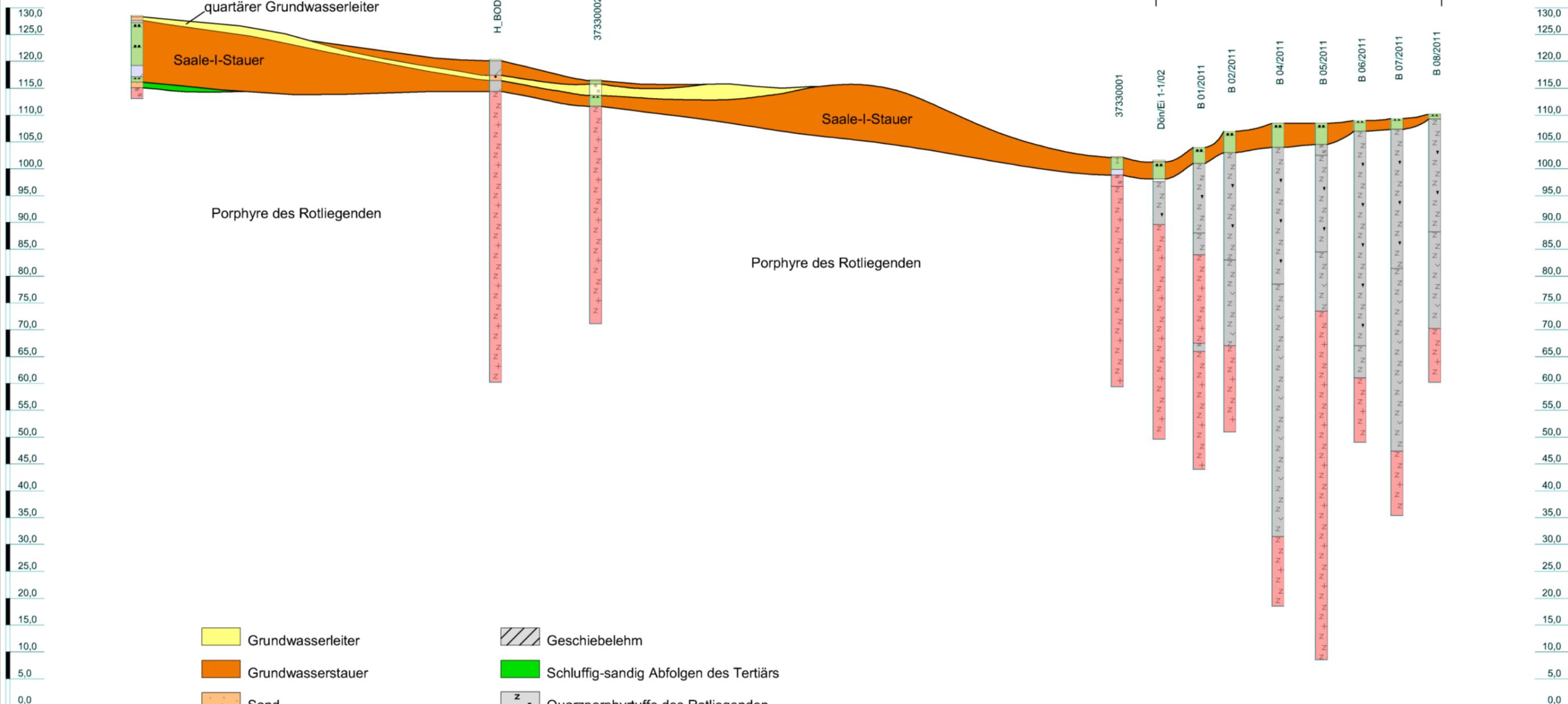
NW

SE

FFH-Gebiet
(SW-NE-Querung)

FFH-Gebiet
(NW-SE-Querung)

Tagebau Dönstedt-Eiche
Erweiterungsfläche



- Grundwasserleiter
- Grundwasserstauer
- Sand
- Kies
- Schluff
- Geschiebemergel
- Geschiebelehm
- Schluffig-sandig Abfolgen des Tertiärs
- Quarzporphyrtuffe des Rotliegenden
- Tuffite des Rotliegenden
- Porphyre des Rotliegenden
- Sedimentgesteine des Rotliegenden

Projekt: FB434810 Anlage 11.1

Hydrogeologisches Gutachten
zur geplanten Erweiterung
des Hartsteinwerkes Dönstedt-Eiche

Geologischer Schnitt 1
NW - SO

Maßstab h 1:12.500, v 1: 750

IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK

GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR - HYDRO - UND UMWELT GEOLOGIE

Autor: Wackwitz	<small>Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal</small>
Grafik: Schickhoff	<small>Teil/Fax: 03931 523010 / 03931 523020</small>
Stand: 08/2012	<small>Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de</small>
<small>Datei: G:\Projekte\FB4\FB434810_Doenstedt-Eiche\bt\KAR\Schnitt.dwg - NW-SE</small>	

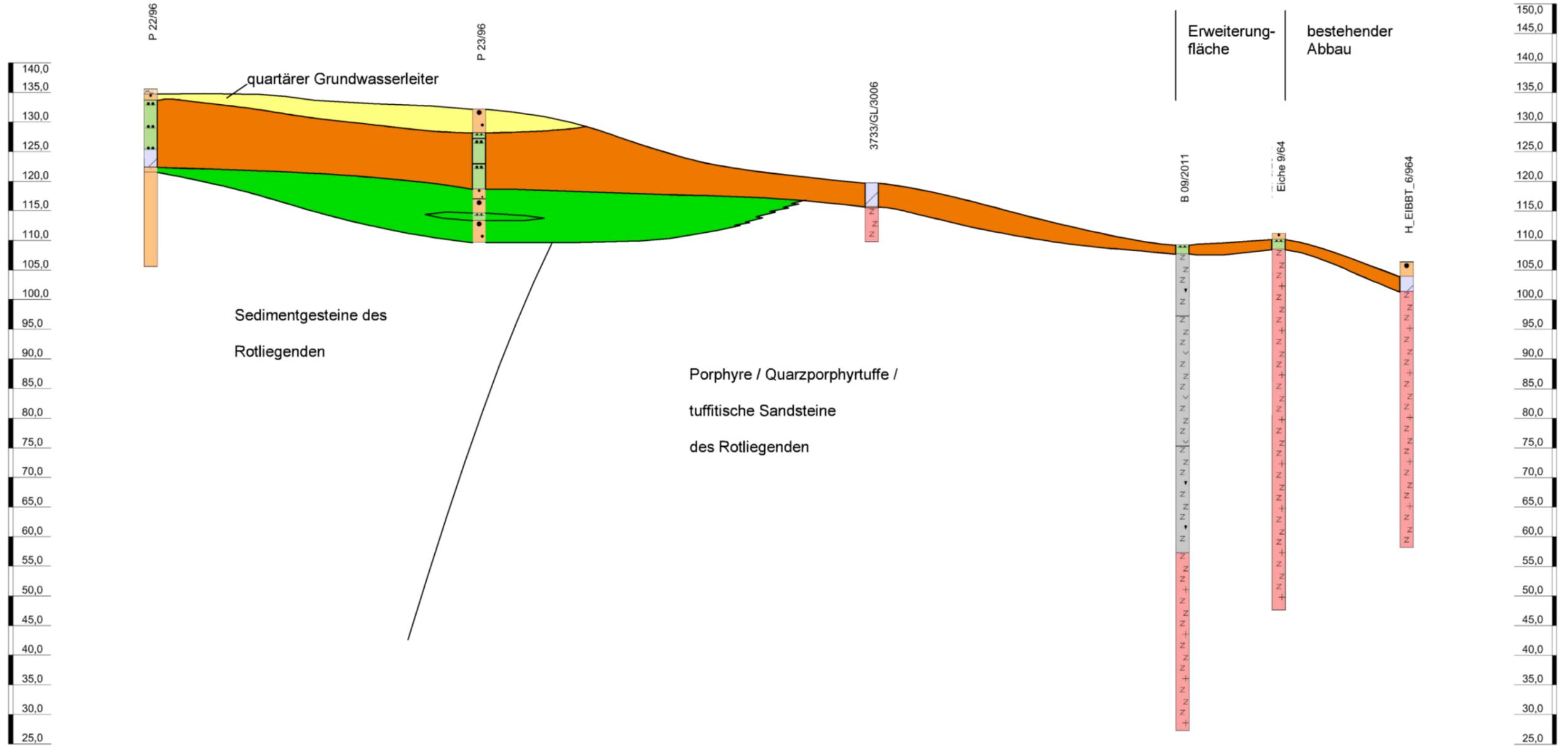
SW

NE

Tagebau Dönstedt-Eiche

Erweiterungsfläche

bestehender Abbau



- | | |
|-------------------|--|
| Grundwasserleiter | Geschiebelehm |
| Grundwasserstauer | Schluffig-sandig Abfolgen des Tertiärs |
| Sand | Quarzporphyrtuffe des Rotliegenden |
| Kies | Tuffite des Rotliegenden |
| Schluff | Porphyre des Rotliegenden |
| Geschiebemergel | Sedimentgesteine des Rotliegenden |

Projekt: FB434810 Anlage 11.2

Hydrogeologisches Gutachten
zur geplanten Erweiterung
des Hartsteinwerkes Dönstedt-Eiche

Geologischer Schnitt 2 SW - NO

Maßstab h 1:12.500, v 1: 750

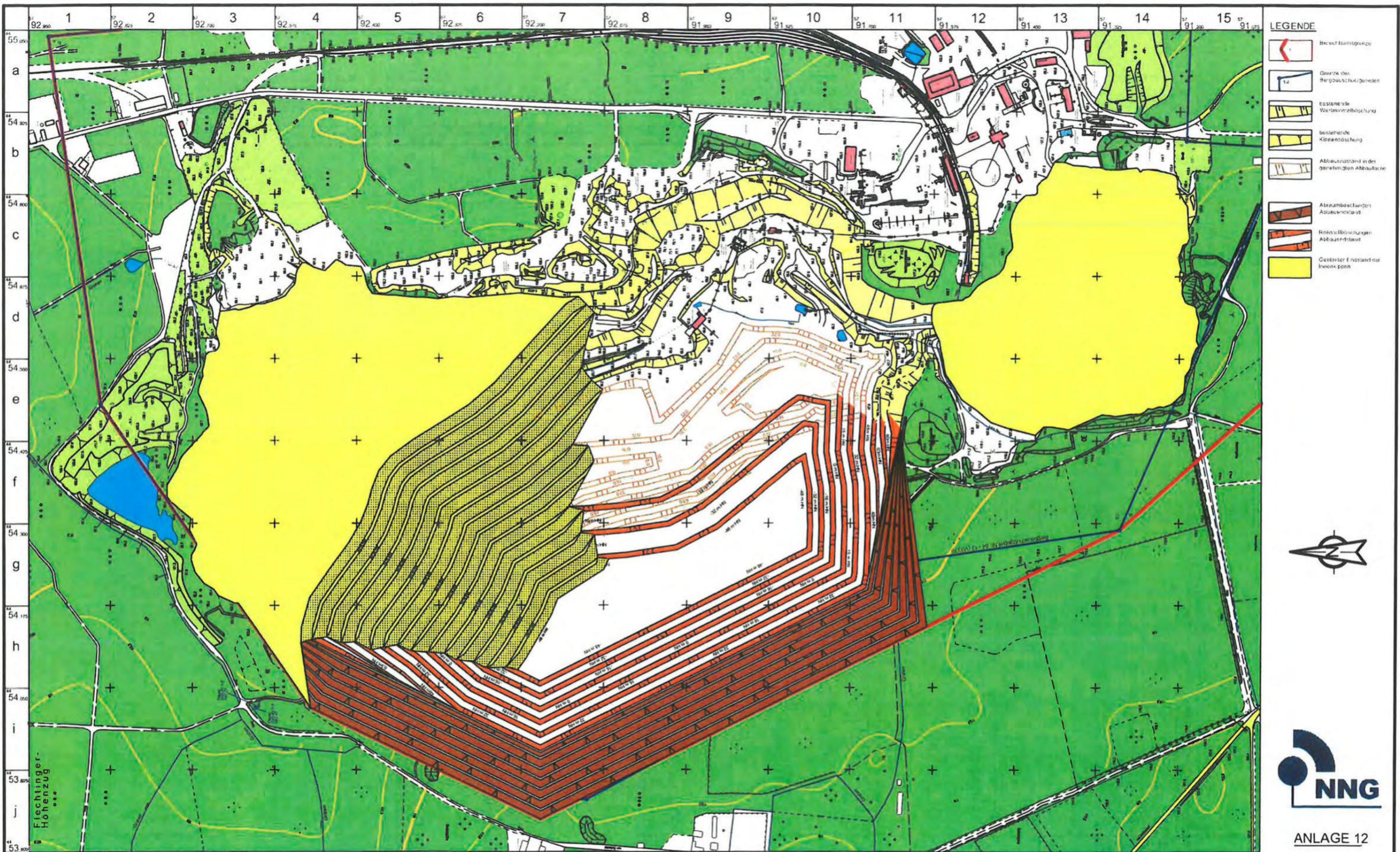
IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK

GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR - HYDRO - UND UMWELT GEOLOGIE

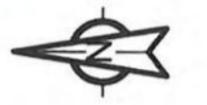


Autor: Wackwitz	Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal
Grafik: Schickhoff	Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020
Stand: 08/2012	Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de
<small>Datei: G:\Projekte\FB4\FB434810_Doenstedt_EichelstKAR\Schnitt.dwg - SW-NE</small>	

**Anlage 12: Abraumlagerungsplan, Stand: Januar 2017
(Maßstab 1 : 2.500)
Planersteller: Büro Dr. Fahlbusch + Partner, Clausthal-Zeller-
feld**



- LEGENDE**
-  Bereich Baumgrenze
 -  Grenze des Bergbauschutzgebietes
 -  existierende Wertvererböschung
 -  bestehende Klüftung
 -  Abbaustand in der genehmigten Abbaulücke
 -  Abbauböschung Abbaustand
 -  Restschliffungen Abbaustand
 -  Geotek. Zustand der Innensp. (plan)



ANLAGE 12

Übersicht Rißinhalt / kartographische Grundlagen

1 - Aufnahme des Betriebszustandes 11 / 2016 durch das Vermessungsbüro Koordinatenfänger Nienburg/Seele

Lagestatus: LS 130 (Gauß - Krüger / Bessel 3" - 40/83)
 Höhenstatus: HS 150 (Normalhohen NN / Kronst. Pegel)

Gesteine zur Herstellung von Schotter und Splitt
 Norddeutsche Naturstein GmbH
 Hartsteintagebau DÖNSTEDT - EICHE

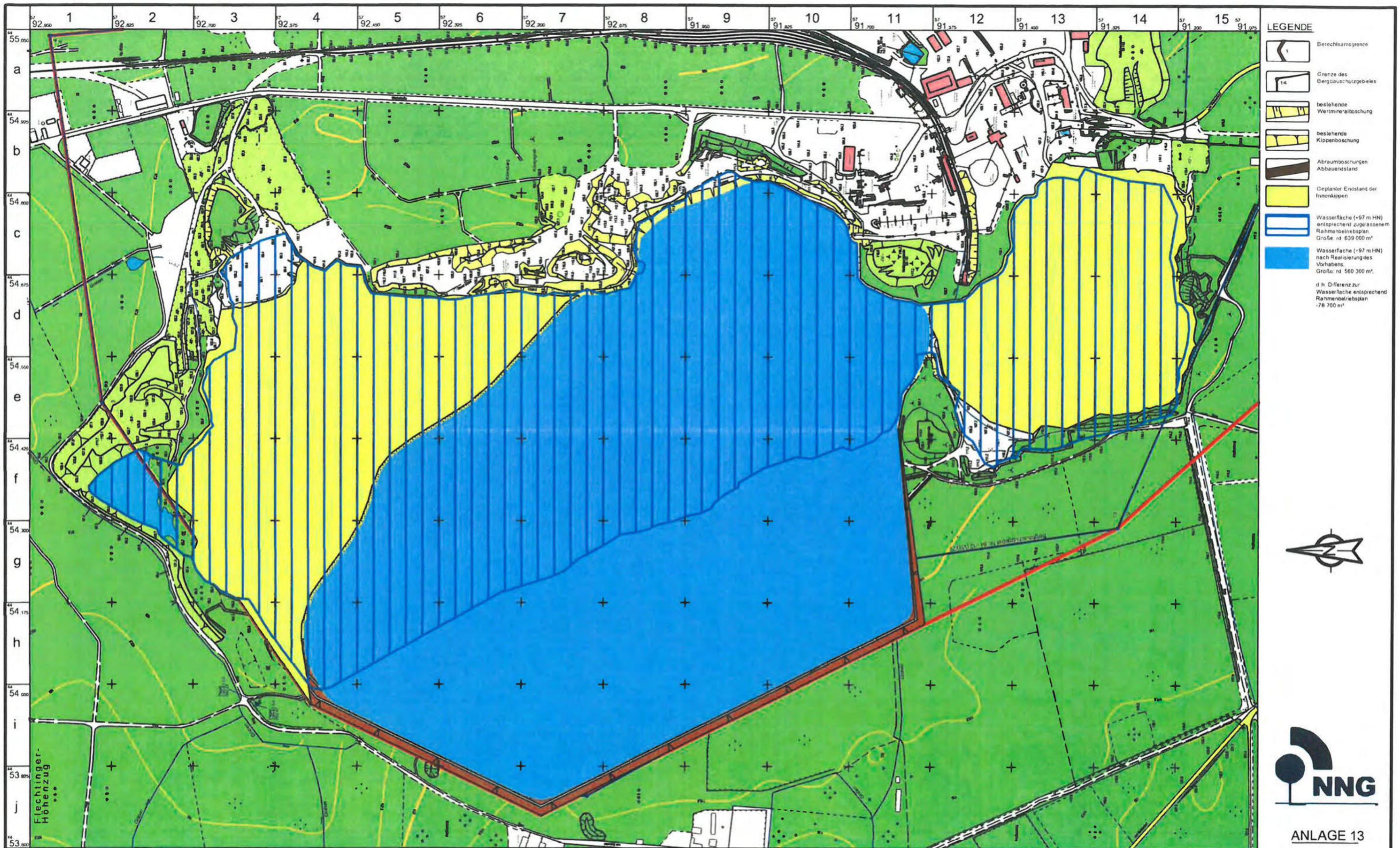
Abraumlagerungsplan

Maßstab 1 : 2 500



Bt. freier Blattschnitt
 53 800 R - 91 075 H

**Anlage 13: Wasserfläche (+97 m HN) nach Realisierung
des Vorhabens,
Stand: Januar 2017 (Maßstab 1 : 2.500)
Planersteller: Büro Dr. Fahlbusch + Partner, Clausthal-Zeller-
feld**



- LEGENDE**
-  Bereichsgrenze
 -  Grenze des Bergbauschutzgebietes
 -  bestehende Wertmine/aboschung
 -  bestehende Kippenboschung
 -  Abraumaboschungen Abbauendland
 -  Geplanter Endstand der Innorkippen
 -  Wasserfläche (+97 m NN) entsprechend zugelassenem Rahmenbetriebsplan, Größe: rd. 639 000 m²
 -  Wasserfläche (+97 m NN) nach Realisierung des Vorhabens, Größe: rd. 560 300 m²
 -  d h Differenz zur Wasserfläche entsprechend Rahmenbetriebsplan -78 700 m²



ANLAGE 13

Übersicht Rißinhalt / kartographische Grundlagen

1 - Aufnahme des Betriebszustandes 11 / 2016 durch das Vermessungsbüro Koordinatenlänger, Nienburg/Saale
 Legestilus: LS 130 (Gauß - Krüger / Bessel 3" - 40/83)
 Höhenstatus: HS 150 (Normalhohen NN / Kronst. Pegel)

Gesteine zur Herstellung von Schotter und Splitt
 Norddeutsche Naturstein GmbH
 Hartsteintagebau DÖNSTEDT - EICHE
**Darstellung der Wasserfläche (+97 m NN)
 nach Realisierung des Vorhabens**

Maßstab 1 : 2 500 

BL  freier Blattschnitt
 53 800 R - 91,075 H