

HYDROLOGISCHES GUTACHTEN TONTAGEBAU DORIS, EISENBERG

Sibelco Deutschland GmbH
Sälzerstraße 20
56235 Ransbach-Baumbach

03. NOVEMBER 2020





Ansprechpartner

DR.-ING. ANNETTE OBERLE
Projektmanagerin

M +49 1734089388
E annette.oberle@arcadis.com

Arcadis Germany GmbH
Griesbachstraße 10
76185 Karlsruhe
Deutschland



INHALT

1	VERANLASSUNG	5
2	UNTERLAGEN UND DATEN	6
3	STANDORTBESCHREIBUNG	7
3.1	Geologie	7
3.2	Hydrogeologie	7
3.3	Klima	8
4	NACHWEIS DES GRUNDWASSERSCHUTZES IM BEREICH DER ERWEITERUNGSFLÄCHE	9
5	WASSERHALTUNGSMAßNAHMEN	10
6	MASSNAHMEN UND WASSERBILANZ NACH REKULTIVIERUNG	11
6.1	Verdunstung	11
6.2	Versickerung	12
6.3	Ergebnisse	13



ANLAGEN

Anlagen	
Anlage 1.1	Höhengleichen Oberkante Buntsandstein
Anlage 1.2	Explorationsbohrungen OK Buntsandstein
Anlage 2	Regenspenden von Starkregenereignissen bei Kostra Rasterzelle Spalte 18, Zeile 74 [D 6]
Anlage 3	Laub GmbH: Landschaftspflegerischer Begleitplan zum Rahmenbetriebsplan



1 VERANLASSUNG

Die Tongrube „Doris“, Verbandsgemeinde Eisenberg in Rheinland-Pfalz liegt südlich der Ortschaft Eisenberg. In der Vergangenheit wurden im Umfeld des Tagebaus feuerfeste Tone bereits im Tiefbau abgebaut. Seit dem Jahr 1995 wurden von der Firma Sandritte die in der Lagerstätte anstehenden Klebsande und Tone im Tagebau gewonnen. Der Betrieb wurde im Jahre 2013 von der Firma Sibelco Deutschland GmbH übernommen. Der Scopingtermin gem. § 52 Abs. 2a BbergG zum geplanten Planfeststellungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung für die Erweiterung des Tontagebaus „Doris“ fand am 18.09.2018 statt. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens und der damit verbundenen Erweiterung, sind auch wasserwirtschaftliche Maßnahmen nach Stilllegung des Tontagebaus zu erarbeiten. Seit 1995 werden hier Klebsande und Tone aus dem bis dahin nur unvollständig ausgebeuteten Vorkommen von der Firma Sandritter Transport GmbH abgebaut. Seit Januar 2013 wird von der Sibelco Deutschland GmbH Ton abgebaut. Für einen längerfristigen Betrieb wurde ein Rahmenbetriebsplan aufgestellt mit Erweiterungen nach Norden und Westen. Der Rahmenbetriebsplan beinhaltet auch die Maßnahmen in der Phase nach Stilllegung der Tongrube. Mit der Bestellung vom 26.06.2020 wurde die Arcadis Germany GmbH beauftragt, ein hydrologisches Gutachten zu erstellen, um Fragestellungen zum Grundwasserschutz, der Wasserhaltung und zu Maßnahmen nach Stilllegung bzw. Rekultivierung des Tontagebaus zu klären.



2 UNTERLAGEN UND DATEN

[D 1] LGB (2016): Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Raum Grünstadt.

[D 2] LGB (2014): GK 25, Blatt 6414 Grünstadt-West.

[D 3] Ingenieurgesellschaft mbH Laub (2018) Rahmenbetriebsplan, Tischvorlage zum Scoping-Termin.

[D 4] Ingenieurgesellschaft mbH Laub (28.01.2020): Landespflegerischer Begleitplan zum Rahmenbetriebsplan.

[D 5] Wetterstation Grünstadt-Sausenheim (abgerufen 21.09.2020, https://www.wetter.rlp.de/Internet/global/inetcntr.nsf/dlr_web_full.xsp?src=88X32T87K8&p1=B2D94KYM9A&p3=N9Q3HN6PYH&p4=XJPZBV4849)

[D 6] Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung des DWD (KOSTRA) 2010

[D 7] Plass, W. (1966): Das Tertiär des Eisenberger Beckens und Grünstadter Berges (Nord-pfalz).– Diss. Geol.-Paläont. Univ. Mainz, 195 S.; Mainz.

[D 8] Penman, H.L. (1948) Natural Evaporation from Open Water, Bare Soil and Grass. Proceedings of the Royal Society of London, 193, 120-145.

[D 9] Haude, W (1955).: Zur Bestimmung der Verdunstung auf möglichst einfache Weise. Mitt. d. Dt. Wetterd.2, Nr. 11.

[D 10] Thornthwaite, C.W. and Matter, J.R. (1957) Instructions and Tables for Computing Potential Evaporation and the Water Balance. Climatology, 10, 311.

[D 11] Monteith, J.L. (1965). Evaporation and environment. pp. 205-234. In G.E. Fogg (ed.) Symposium of the Society for Experimental Biology, The State and Movement of Water in Living Organisms, Vol. 19, Academic Press, Inc., NY.



3 STANDORTBESCHREIBUNG

3.1 Geologie

Die Tongrube Doris befindet sich innerhalb des Rhein Hessischen Tafel und Hügellands im Eisenberger Becken, welches südlich des Alzeyer Hügellands liegt [D 1]. Das umliegende Gebiet wird vorwiegend landwirtschaftlich genutzt. Die Tone in Eisenberg sind aus dem Eozän, das im südlichen Mainzer Becken im Wesentlichen durch die sog. Eisenberg-Gruppe gekennzeichnet ist.

Zur Eisenberg-Gruppe gehören die geologischen Einheiten:

- Eisenberger Klebsand
- Sandige Eisenberger Tonfolge
- Eisenberger Grünthon
- Ältere Eisenberger Tonfolge

Darunter folgen ältere Kiese, unreine Sand- und Tonschichten bzw. nach [D 7] darauf auflagernd eine Bank mit Süßwasserquarzit. Der Eisenberger Klebsand und die sandige Eisenberger Tonfolge bilden die Deckschichten der Lagerstätte. Darunter folgen die im Abbau stehenden Tone (Eisenberger Grünthon, Ältere Eisenberger Tonfolge) [D 2]. Die Schichten aus dem Eozän werden unterlagert vom Buntsandstein. Entsprechend den Bohrungen im Erweiterungsbereich im Norden und Westen des Tontagebaus liegt die Oberkante des Buntsandsteins zwischen 144 mNN im Nordwesten bis rund 179 mNN (Bohrung EI0515) im Nordosten der geplanten Erweiterung (Anlage 1). Die Oberkante des Buntsandstein fällt somit nach Nordwesten ein.

3.2 Hydrogeologie

Die Klebsande zeichnen sich durch sehr geringe Durchlässigkeiten aus ($1 \cdot 10^{-7}$ bis $1 \cdot 10^{-9}$ m/s). Dazwischen befinden sich Terrassenablagerungen, die Porengrundwasserleiter darstellen, mit mittlerer bis mäßiger Durchlässigkeit ($1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-4}$ m/s). Im Liegenden befinden sich die Schichtenfolgen des Buntsandsteins, einem Kluftaquifer. Es wird eine mittlere Gebirgsdurchlässigkeit von $1 \cdot 10^{-5}$ bis $2 \cdot 10^{-5}$ m/s abgeschätzt [D 1]. Entsprechend der hydrogeologischen Karte liegen die Grundwasserpotentiale im darunterliegenden Buntsandstein bei rund 180 mNN im Bereich des Tagebaus, die Grundwasserfließrichtung ist nach Nordosten gerichtet.

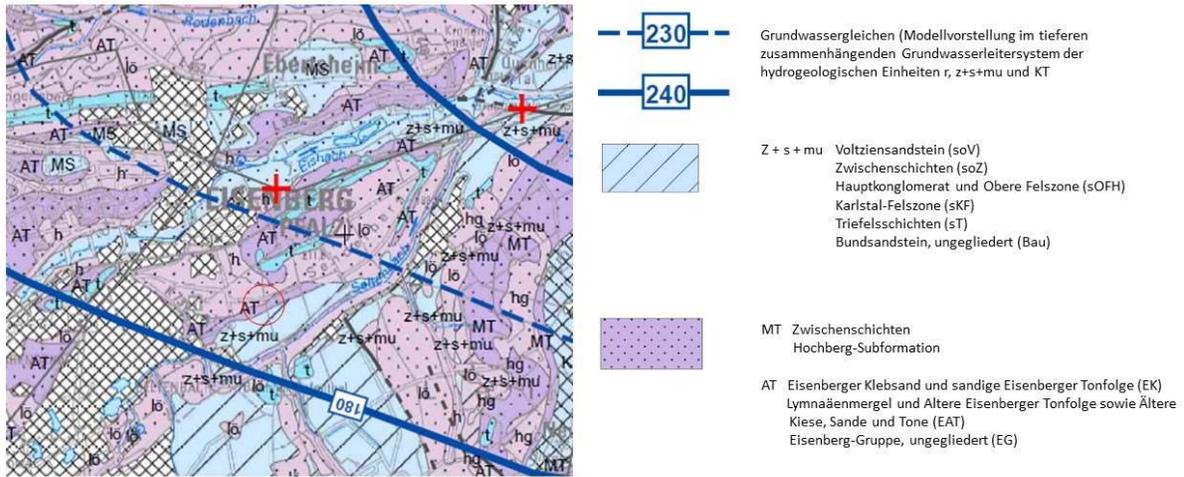


Abbildung 1: Hydrogeologische Einheiten und Grundwassergleichen des ersten Grundwasserleiters (gestrichelte: 170 mNN, nordwestl. 160 mNN, rote Markierung Tongrube Doris) [D 1]

3.3 Klima

In der Nähe lag die DWD Station Grünstadt, hier lag der mittlere Niederschlag zwischen 1960 bis 1999 bei 519 mm. In der rund 20 km südöstlich gelegenen noch aktiven DWD Station Bad Dürkheim wird zwischen 1981 bis 2010 ein mittlerer Jahresniederschlag von 574 mm ermittelt. Es handelt sich um ein warm gemäßigtes Klima mit Jahrestemperaturen von 9,8 °C. Zur Ermittlung der Wasserbilanz wurde die Agrarstation Grünstadt-Sausenheim ausgewählt [D 5].



4 NACHWEIS DES GRUNDWASSERSCHUTZES IM BEREICH DER ERWEITERUNGSFLÄCHE

Der Grundwasseraquifer sollte durch den Tonabbau nicht berührt werden, ein Zutagetreten von Grundwasser ist gemäß der bergrechtlichen Betriebspläne nicht erlaubt. Das Grundwasserpotential des ersten Grundwasseraquifers, des Buntsandstein, beträgt im Bereich des aktuellen Tagebaus rund 180 mNN (Anlage 1).

Die 14 Bohrungen im Erweiterungsbereich wurden bis zu einer Tiefe zwischen 33 m und 65 m unter Geländeoberkante abgeteuft. Die Buntsandsteinoberkante liegt zwischen 178,9 m NN im Nordosten (Bohrung EI0515) bis 144 mNN im Nordwesten der geplanten Erweiterungsfläche (Anlage 1). Im Südwesten wurde die Buntsandsteinoberkante bei 178,5 mNN (EI0316) angetroffen. Während des Abbaus ist sicherzustellen, dass ein Verunreinigung oder sonstige Beeinträchtigung des Bodens und des Grundwassers ausgeschlossen ist. Der Abbau darf nur als Trockenabbau ohne Freilegung des Grundwasserspiegels erfolgen. Die Erfahrungen durch die Explorationsbohrungen haben gezeigt, dass sich im liegenden des Tonlagers kein gespanntes Wasser befindet. Berücksichtigt man deshalb einen Sicherheitsabstand von 1 m zur Buntsandsteinoberfläche, sollte bis maximal 178 mNN im Nordosten bis zu 143 mNN im Nordwesten der Erweiterungsfläche der Tonabbau erfolgen. Im äußersten Südwesten wurde die Buntsandsteinoberkante nicht angetroffen, allerdings wurde hier in 174 mNN ein Stollen angetroffen. In EI0216 wurden ebenfalls Spuren von Stollen (Holzreste) in einer Tiefe von 177 mNN mit darunterliegenden Tonlagen mit Kohle angetroffen.



5 WASSERHALTUNGSMAßNAHMEN

In dem Tontagebau Doris wird für das anfallende Oberflächenwasser eine ausreichende Wasserhaltungsmaßnahmen benötigt: Ausgehend von einer Gesamtfläche von 318.700 m² (Au) (Fläche des momentanen Tagebaus (rund 158.000 m²) und Erweiterungsfläche (rund 160.700 m²) mit einem Abflusswert von 0,6 (teildurchlässige Fläche) ergibt sich bei einem Starkniederschlag von einer Jährlichkeit von 20 mit einer Dauerstufe von 5 min und der Regenspende von 453,3 l/s*ha (r(5,20)) [D 6] (Anlage 2) über:

$$Q_{zu}=10^{-7} + r(D,n)*Au*0,6$$

ein Zufluß von 8,7 l/s. Dieser Zufluß muß nicht über den Seltenbach direkt abgeschlagen werden, sondern kann im Tagebau zwischengespeichert werden, da es bei einem Starkregen zu einem Überlauf am Pumpensumpf kommt und der tiefste Tagebaugewinnungsbereich ca. 12.000 m³ zwischenspeichern kann. Über den jährlichen Niederschlag von im Mittel 574 mm müssen im Mittel rund 3,5 l/s für den gesamten Tagebau mit Erweiterungsfläche mit dem obengenannten Abflußbeiwert in den Seltenbach abgeschlagen werden. Bei einem Sicherheitszuschlag von rund 15 % ergibt sich damit rund 4 l/s. Die beantragte und genehmigte Einleitmenge von 12 l/s in den Seltenbach ist mit der angenommenen Zwischenspeicherung bei Starkregen somit auch zukünftig ausreichend. Über die momentanen vorhandenen Retention- und Absetzbecken wird das Absetzen der Schwebstoffe und die Einhaltung der Grenzwerte somit weiterhin garantiert.

6 MASSNAHMEN UND WASSERBILANZ NACH REKULTIVIERUNG

Nach Beendigung des Tonabbaus ist geplant, einen Teil der Grube zu verfüllen und im nordöstlichen Teil im Bereich des Gewanns „Rockenmorgen“ einen See anzulegen (Anlage 3). Dieses Kapitel dient zur Klärung der Fragestellungen, ob sich überhaupt ein See mit einer Wasserspiegelhöhe einstellen wird und ob ein Überlauf benötigt wird. Hierfür wurde ein Konzeptmodell zur Wasserbilanzierung erstellt. Hierbei sind Niederschlag, Verdunstung und Versickerung in der ungesättigten Zone die Hauptkomponenten in der Bilanzierung.

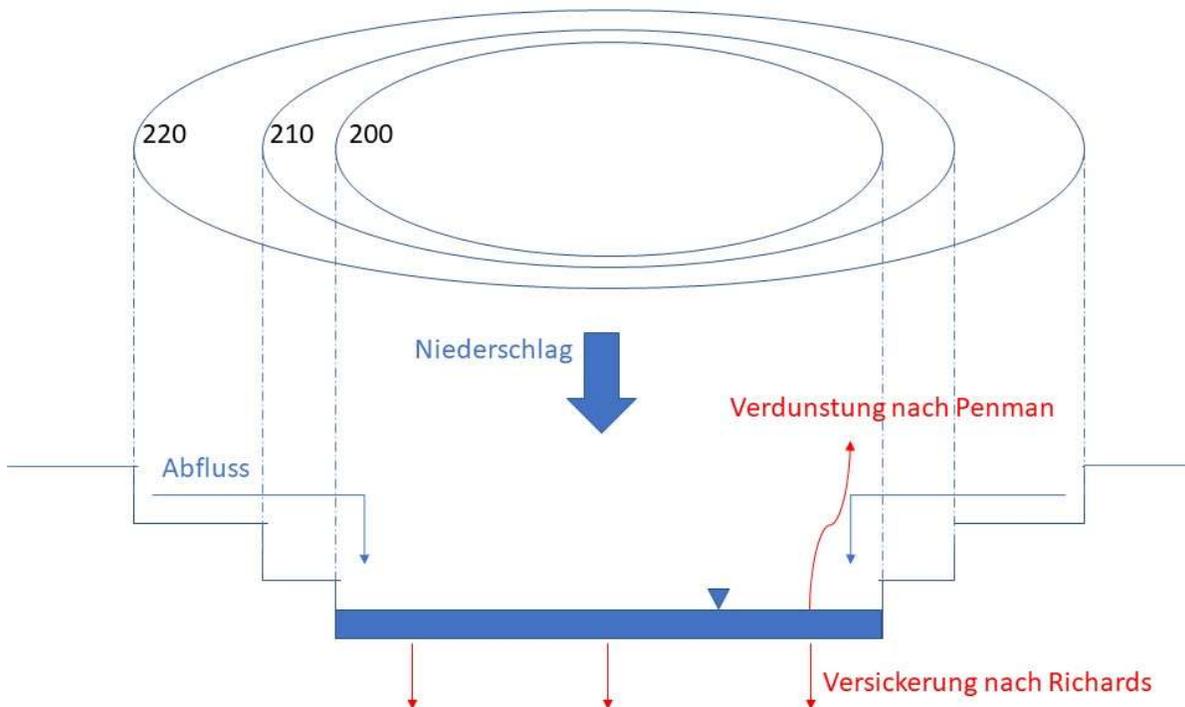


Abbildung 2: Konzept zur Ermittlung der Wasserbilanz mit den einzelnen Seeflächen gemäß dem Geländemodell (Anlage 3)

6.1 Verdunstung

Durch die Verdunstung/Evapotranspiration von der freien Wasserfläche gelangt ein großer Teil des Niederschlags wieder zurück in die Atmosphäre. Der Wahl des methodischen Grundkonzeptes wurden vergleichende Untersuchungen von gängigen Verfahren zur

Berechnung mehrjähriger Mittelwerte der potenziellen Verdunstung, der Grundwasserneubildung vorangestellt [D 8, D 9, D 10, D 11].

Für die Fragestellung wurde die Penman-Gleichung für die Verdunstung angewendet, da nur diese Methode die Berechnung der potenziellen Verdunstung freier Wasserflächen ermöglicht. Die potenzielle Verdunstung ist nach DIN 4049 definiert als „Verdunstungshöhe in mm eines einheitlichen, niedrigen Pflanzenbestandes bei den gegebenen meteorologischen Bedingungen und unbegrenzt verfügbarem Wasser“. Die potenzielle Verdunstung bildet also in der Regel die obere Grenze der Verdunstung.

Im ersten Schritt werden die monatlichen Verdunstungshöhen ET berechnet und zur Jahressumme aufsummiert. Die Penman-Gleichung wurde für eine Wasseroberfläche entwickelt. In der Methode werden meteorologische Parameter (Strahlungsbilanz, Temperatur, relative Feuchte und Windgeschwindigkeit) in einer Höhe von 2m oberhalb der verdunstenden Oberfläche verwendet.

$$ET = \frac{\left(\frac{\Delta}{\gamma}\right) * R_n + E_a}{\left(\frac{\Delta}{\gamma}\right) + 1}$$

mit: R_n Verdunstungsäquivalent der verfügbaren Energie (mm/d)

Δ Steigung der temperaturabhängigen Sättigungsdampfdruckkurve für eine bestimmte Temperatur (K^{-1})

γ Psychrometerkonstante (K^{-1})

E_a Ventilationsterm (mm/d)

ET mittlere tägliche potenzielle Evapotranspiration (mm/d)

In der Wetterstation Grünstadt Sausenheim [D 5] wird die Höhe der potenziellen Verdunstung ermittelt und zur Verfügung gestellt.

6.2 Versickerung

Der nicht-verdunstete Teil des Niederschlagswassers sickert in die ungesättigte Zone, wenn man von einem möglichen Oberflächenabfluss absieht. Die Poren in der ungesättigten Zone sind anteilig mit Wasser oder Luft gefüllt. Bei der ungesättigten



Strömungsberechnung handelt es sich um eine Mehrphasenströmung, wobei jedoch die Bewegung der Bodenluft unberücksichtigt bleibt.

Zur Berechnung der ungesättigten, vertikalen Wasserströmung wird die Richards-Gleichung (Richards, 1931), welche sich aus Kombination des Darcy-Gesetzes mit der Kontinuitätsgleichung ergibt, verwendet.

Während bei der gesättigten Strömungsberechnung die Durchlässigkeit K_s des porösen Mediums als konstant anzunehmen ist, stellt die ungesättigte Durchlässigkeit $K(\Theta)$ eine Funktion der effektiven Sättigung und somit des Bodenwassergehaltes dar:

$$K(\Theta) = K_s * \left(\frac{\Theta - \Theta_r}{\Theta_s - \Theta_r} \right)$$

mit: Θ_r residualer Wassergehalt
 Θ_s Sättigungswassergehalt
 K_s hydraulische Durchlässigkeit.

In der vorliegenden Fragestellung kann man von einer stationären Situation im Untergrund ausgehen, da die Dauer des Erreichens des Gleichgewichtes in der ungesättigten Zone in der Relation zum geplanten Rekultivierungszeitraum der Grube vernachlässigbar gering ist.

6.3 Ergebnisse

Zur Berechnung der potenziellen Verdunstung wurden Mittelwerte für den Zeitraum zwischen 2007 und 2019 der Station Grünstadt-Sausenheim folgender meteorologischer Parameter verwendet:

- Niederschlag
- Windgeschwindigkeit 2m über Gelände
- Relative Luftfeuchte
- Temperatur 2m über Gelände

Die verwendeten Daten sind in der Tabelle 1 zusammengeführt.

Tabelle 1. Für die Berechnung verwendete meteorologische Parameter

Monat	Relative Luftfeuchte [%]	Temperatur [°C]	Windgeschwindigkeit [m/s]	Niederschlag [mm]
Januar	89.2	2.4	1.8	38.3
Februar	83.6	3.1	1.9	41.1
März	73.5	6.7	2.3	37.0
April	64.2	11.7	2.0	29.7
Mai	67.1	15.2	1.7	70.0
Juni	68.1	18.8	1.2	73.7
Juli	64.7	20.7	1.0	52.2
August	69.2	19.9	0.9	60.5
September	75.4	15.5	0.9	42.3
Oktober	85.7	10.2	0.9	44.1
November	90.6	5.8	1.2	45.3
Dezember	91.7	3.1	1.6	60.1

Tabelle 2. Vergleich die berechnete Verdunstung nach Penman und die FAO Verdunstung

Monat	Berechnete Verdunstung [mm]	FAO Verdunstung [mm]
Januar	45.6	87.3
Februar	54.3	123.1
März	90.5	200.2
April	136.0	258.3
Mai	171.9	254.9
Juni	211.1	254.1
Juli	241.5	279.5
August	231.0	259.5
September	161.3	203.4
Oktober	102.4	151.5
November	55.7	81.3
Dezember	45.4	79.2



Entsprechend dem obengenannten Konzept wurde iterativ mittels eines Python-Programms der sich einstellende Wasserstand im See ermittelt. Bei einem ks-Wert von $1 \cdot 10^{-9}$ stellt sich maximal ein Wasserstand von 5 m ein nach rund 25 Jahren. Werden höhere Durchlässigkeitsbeiwerte angesetzt, stellt sich kein See ein. Somit wird sich ein See entsprechend dem vorgestellten Konzept nur nach einer langen Zeitspanne einstellen.

A handwritten signature in blue ink that reads "Oberle".

Dr.-Ing. Annette Oberle

A handwritten signature in blue ink that reads "Shtirkin".

Yefim Shtirkin, M.Sc.



IMPRESSUM

HDROLOGISCHES GUTACHTEN TONGRUBE EISENBERG

AUFTRAGGEBER

Sibelco Deutschland GmbH Sälzerstraße 20 56235 Ransbach-Baumbach

AUTOREN

Yefim Shtirkin
Dr.-Ing. Annette Oberle

PROJEKTNUMMER

DE0120_000994.120

UNSER ZEICHEN

aob

DATUM

03 November 2020

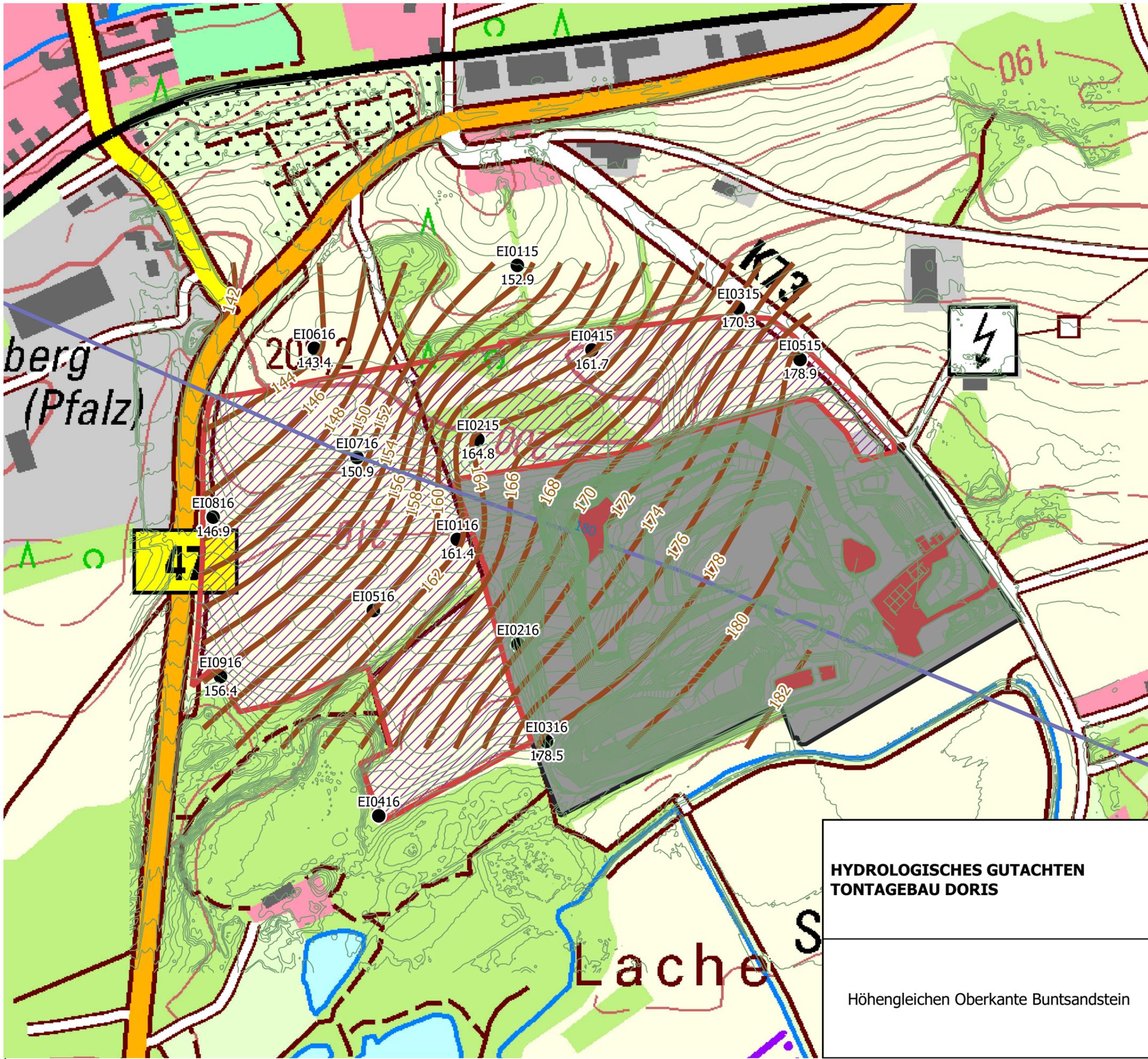
STATUS

Final

Arcadis Germany GmbH

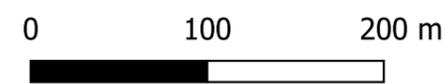
Griesbachstraße 10
76185 Karlsruhe
Deutschland
0721 98580-0

www.arcadis.com



Legende

- Grundwassergleiche 1. Gw-Leiter (Buntsandstein)
- Explorationsbohrungen Bezeichnung und Oberkante Buntsandstein
- Momentaner Tontagebau
- Geplante Erweiterung

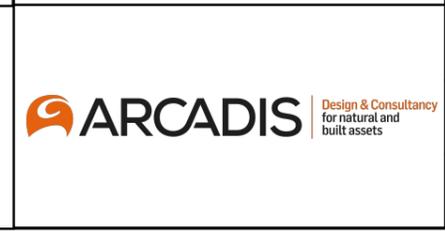


**HYDROLOGISCHES GUTACHTEN
TONTAGEBAU DORIS**



Auftr. - Nr.:
DE0120_000994
Anl. Nr.: 1.1
Maßstab [1:4000]

Höhengleichen Oberkante Buntsandstein



Gez.: Im
Bearb.: aob
Datum 2020-10-05

Bohrung	R-Wert	H-Wert	Höhe mNN	Teufe [m]	Teufe mNN	Buntsand- stein_OK [m]	Buntsand- stein_Ok [mNN]
EI0115	32433311,11	5489449,75	193,1	41,8	151,3	40,2	152,9
EI0215	32433269,20	5489265,17	200,7	39,3	161,4	35,9	164,8
EI0315	32433545,71	5489404,54	202,5	42,7	159,8	32,2	170,3
EI0415	32433390,25	5489360,11	199,7	40,2	159,5	38	161,7
EI0515	32433611,19	5489349,93	206,2	33,3	172,9	27,3	178,9
EI0116	32433247,28	5489159,16	210,4	65,2	145,2	49	161,4
EI0216	32433311,76	5489047,97	214,4	50,3	164,1		
EI0316	32433342,11	5488944,98	209,9	55,9	154,0	31,4	178,5
EI0416	32433164,00	5488865,99	210,7	38,0	172,7		
EI0516	32433158,21	5489083,77	210,0	56,5	153,5		
EI0616	32433095,58	5489361,83	197,8	57,7	140,1	54,4	143,4
EI0716	32433140,99	5489246,03	202,5	53,5	149,0	51,6	150,9
EI0816	32432988,16	5489182,79	208,2	62,7	145,5	61,3	146,9
EI0916	32432996,02	5489013,69	215,9	62,3	153,6	59,5	156,4

Bohrung	von	bis	Intervall	Beschreibung	Bemerkung
EI0115	0,0	0,9	0,9	Mutterboden kein Kern	Boden
EI0115	0,9	3,5	2,6	Lehm teils kein Kern	Lehm
EI0115	3,5	9,5	6,0	Sandstein sehr viel aufgelöst	Sandstein
EI0115	9,5	12,8	3,3	Sand Sandstein teils kein Kern	Sandstein
EI0115	12,8	15,2	2,4	Hellgrauer Sand	(Kleb-) Sand
EI0115	15,2	18,5	3,3	Hellgrauer Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0115	18,5	22,3	3,8	Hellgrauer Sand teils gelbbraun	(Kleb-) Sand
EI0115	22,3	22,9	0,6	Grau etwas gelbbraun teils kein Kern	Ton
EI0115	22,9	25,2	2,3	Gelbbraun teils kein Kern mit Quarz	Ton
EI0115	25,2	26,0	0,8	Gelbbraun teils grünlich grau teils kein Kern	Ton
EI0115	26,0	27,5	1,5	Grünlich grau teils kein Kern	Ton
EI0115	27,5	27,8	0,3	Grünlich grau sandig	Sand
EI0115	27,8	29,3	1,5	Grünlich grau gelbbraun	Ton
EI0115	29,3	30,8	1,5	Grünlich grau	Ton
EI0115	30,8	32,2	1,4	Grünlich grau grün etwas hellbraun	Ton
EI0115	32,2	33,6	1,4	Grünlich grau grün teils gelbbraun	Ton
EI0115	33,6	36,0	2,4	Grünlich grau teils kein Kern	Ton
EI0115	36,0	37,9	1,9	Hellgrau	Ton
EI0115	37,9	38,9	1,0	Dunkelgrau dunkelbraun mit rotbraunen Eiseneinschlüssen	Ton
EI0115	38,9	40,2	1,3	Rosa teils dunkel violett	Ton
EI0115	40,2	41,8	1,6	Sandstein teils kein Kern	Sandstein
EI0215	0,0	1,0	1,0	Mutterboden kein Kern	Boden
EI0215	1,0	5,0	4,0	Lehm und Sand teils kein Kern	Lehm
EI0215	5,0	6,5	1,5	Bräunlich grauer Sand teils kein Kern	Sand

EI0215	6,5	9,5	3,0	Sandstein teils kein Kern	Sandstein
EI0215	9,5	14,0	4,5	Bräunlich hellgrauer Sand sehr viel aufgelöst	(Kleb-) Sand
EI0215	14,0	15,6	1,6	Bräunlich hellgrau	(Kleb-) Sand
EI0215	15,6	17,2	1,6	Bräunlich hellgrau	(Kleb-) Sand
EI0215	17,2	18,7	1,5	Bräunlich hellgrau	(Kleb-) Sand
EI0215	18,7	20,3	1,6	Bräunlich hellgrau teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0215	20,3	21,5	1,2	Hellgrau etwas gelbbraun und violett	Ton
EI0215	21,5	22,7	1,2	Hellgrau hellgelb braun	Sand
EI0215	22,7	24,6	1,9	Gelbbraun teils kein Kern	Ton
EI0215	24,6	25,4	0,8	Sand grünlich grau fast kein Kern	Sand
EI0215	25,4	27,1	1,7	Grünlich gelbbraun	Ton
EI0215	27,1	28,1	1,0	Grüngrau	Ton
EI0215	28,1	29,4	1,3	Grünlich grau etwas gelbbraun	Ton
EI0215	29,4	31,0	1,6	Grünlich grau teils grün und braun	Ton
EI0215	31,0	32,6	1,6	Grünlich gelbbraun grün	Ton
EI0215	32,6	34,3	1,7	Grünlich grau mit gelb- und rotbraunen Einschlüssen	Ton
EI0215	34,3	35,9	1,6	Gelbbraun grünlich teils hellgelb braun etwas rotbraun	Ton
EI0215	35,9	39,3	3,4	Hellgelb braun fast kein Kern	Sand
EI0315	0,0	0,5	0,5	Mutterboden kein Kern	Boden
EI0315	0,5	6,5	6,0	Lehm mit Sand teils kein Kern	Lehm
EI0315	6,5	11,0	4,5	Sand Sandstein teils kein Kern	Sandstein
EI0315	11,0	12,3	1,3	Gelbbraun teils hellgrau	Ton
EI0315	12,3	13,8	1,5	Grünlich grau grünlich gelbbraun teils kein Kern	Ton
EI0315	13,8	15,3	1,5	Grünlich gelbbraun	Ton
EI0315	15,3	16,8	1,5	Grünlich grau teils rostbraun	Ton

EI0315	16,8	18,3	1,5	Grünlich grau mit rostbraunen Einschlüssen	Ton
EI0315	18,3	19,8	1,5	Grünlich gelbbraun	Ton
EI0315	19,8	21,0	1,2	Grünlich hellgelb braun teils rosa	Ton
EI0315	21,0	21,8	0,8	Hellgrau hellgelb braun	Ton
EI0315	21,8	22,7	0,9	Hellgrau	Ton
EI0315	22,7	24,2	1,5	Hellgelb braun teils hellgrau teils gelbbraun	Ton
EI0315	24,2	25,9	1,7	Hellgelb braun hellgrau teils gelbbraun	Ton
EI0315	25,9	27,4	1,5	Hellgrau etwas hellgelb braun	Ton
EI0315	27,4	28,9	1,5	Hellgrau	Ton
EI0315	28,9	30,5	1,6	Hellgrau teils grau	Ton
EI0315	30,5	31,2	0,7	Dunkelgrau mit Kohle	Ton
EI0315	31,2	31,6	0,4	Kohle	Abraum Kohle
EI0315	31,6	32,2	0,6	Hellgrau teils hellgelb braun	Ton
EI0315	32,2	42,7	10,5	Gelbrauner grauer Sand und Sandstein teils kein Kern	Sandstein
EI0415	0,0	1,3	1,3	Mutterboden kein Kern	Boden
EI0415	1,3	8,0	6,7	Sand mit Lehm teils kein Kern Kalk	Sand
EI0415	8,0	11,0	3,0	Kies und Sandstein	Sandstein
EI0415	11,0	13,0	2,0	Hellgrauer Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0415	13,0	14,4	1,4	Hellgelb braun sandig teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0415	14,4	15,7	1,3	Hellgrau hellgelb braun	Ton
EI0415	15,7	16,8	1,1	Hellgrau teils hellgelb braun und gelbbraun	Ton
EI0415	16,8	17,4	0,6	Hellgrau hellgelb braun	Ton
EI0415	17,4	18,7	1,3	Gelbbraun	Ton
EI0415	18,7	20,0	1,3	Gelbbraun	Ton
EI0415	20,0	21,7	1,7	Grünlich gelbbraun grünlich grau	Ton

EI0415	21,7	23,5	1,8	Grünlich gelbbraun	Ton
EI0415	23,5	24,1	0,6	Kalk	Abraum Kalk
EI0415	24,1	25,6	1,5	Grünlich gelbbraun	Ton
EI0415	25,6	27,1	1,5	Grünlich gelbbraun teils hellbraun	Ton
EI0415	27,1	28,7	1,6	Grünlich hellgelb braun	Ton
EI0415	28,7	29,7	1,0	Grünlich gelbbraun teils rosa	Ton
EI0415	29,7	30,8	1,1	Grünlich hellgelb braun teils rosa	Ton
EI0415	30,8	31,9	1,1	Hellgrau mit gelbbraunen Adern	Ton
EI0415	31,9	32,7	0,8	Hellgrau teils gelbbraun	Ton
EI0415	32,7	34,0	1,3	Grau	Ton
EI0415	34,0	35,0	1,0	Bräunlich grau	Ton
EI0415	35,0	36,3	1,3	Bräunlich grau dunkelgrau	Ton
EI0415	36,3	38,0	1,7	Gelb hellgrau teils violett etwas Sandstein	Ton
EI0415	38,0	38,2	0,2	Sandstein	Sandstein
EI0415	38,2	39,5	1,3	Hellviolett	Ton
EI0415	39,5	40,2	0,7	Sandstein teils kein Kern	Sandstein
EI0515	0,0	0,6	0,6	Mutterboden kein Kern	Boden
EI0515	0,6	5,0	4,4	Sand kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0515	5,0	14,0	9,0	Hellgrauer Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0515	14,0	15,8	1,8	Sandstein fast kein Kern	Sandstein
EI0515	15,8	16,8	1,0	Grünlich hellgrau etwas gelbbraun	Ton
EI0515	16,8	17,8	1,0	Hellgelb braun hellgrau	Ton
EI0515	17,8	19,6	1,8	Hellgrau	Ton
EI0515	19,6	21,4	1,8	Hellgrau teils kein Kern	Sand
EI0515	21,4	23,2	1,8	Hellgrau teils kein Kern	Ton

EI0515	23,2	25,0	1,8	Hellgrau grau	Ton
EI0515	25,0	26,0	1,0	Hellgrau teils gelbbraune Adern	Ton
EI0515	26,0	27,3	1,3	Hellgrau etwas hellgelb braun	Ton
EI0515	27,3	32,0	4,7	Sandstein teils kein Kern	Sandstein
EI0515	32,0	33,3	1,3	Hellgelb brauner Sand fast kein Kern	Sand
EI0116	0,0	2,0	2,0	Lehm fast kein Kern	Lehm
EI0116	2,0	6,0	4,0	Sandstein Sand fast kein Kern	Sandstein
EI0116	6,0	13,0	7,0	Hellgrau etwas gelbbrauner Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0116	13,0	23,0	10,0	Hellgrauer Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0116	23,0	25,0	2,0	Hellgrauer hellgelb brauner Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0116	25,0	26,9	1,9	Hellgrau gelbbraun rosa sandig	Ton
EI0116	26,9	29,3	2,4	Hellgrau sandig teils kein Kern	Sand
EI0116	29,3	31,1	1,8	Gelbbraun teils hellgrau mit Eiseneinschlüssen teils kein Kern	Ton
EI0116	31,1	32,0	0,9	Grünlich grau	Sand
EI0116	32,0	33,0	1,0	Gelbbraun grünlich grau	Ton
EI0116	33,0	33,8	0,8	Hellgrau grünlich teils gelbbraune Adern	Ton
EI0116	33,8	34,8	1,0	Grau grünlich mit gelbbraunen Adern	Ton
EI0116	34,8	35,2	0,4	Grünlich gelbbraun und grau	Ton
EI0116	35,2	35,8	0,6	Grünlich gelbbraun	Ton
EI0116	35,8	36,2	0,4	Grün grau violett marmoriert mit Eiseneinschlüssen	Ton
EI0116	36,2	36,6	0,4	Grünlich gelbbraun	Ton
EI0116	36,6	37,4	0,8	Hellgrün	Ton
EI0116	37,4	37,9	0,5	Grün	Ton
EI0116	37,9	38,1	0,2	Hellgrün	Ton
EI0116	38,1	38,3	0,2	Hellgrün etwas violett	Ton

EI0116	38,3	38,5	0,2	Grünlich grau rostbraun	Abraum Ton
EI0116	38,5	38,9	0,4	Hellgrün gelbbraun marmoriert	Ton
EI0116	38,9	39,2	0,3	Gelbbraun grünlich	Ton
EI0116	39,2	39,8	0,6	Grünlich grau teils gelbbraun	Ton
EI0116	39,8	40,3	0,5	Grünlich hellgelbbraun	Ton
EI0116	40,3	40,8	0,5	Grünlich grau	Ton
EI0116	40,8	41,4	0,6	Grünlich grau	Ton
EI0116	41,4	42,2	0,8	Grau grünlich teils gelbbraune Einschlüsse und schwarze Punkte	Ton
EI0116	42,2	43,2	1,0	Holz vom Tiefbau	Tiefbau
EI0116	43,2	44,4	1,2	Hellgrau	Ton
EI0116	44,4	45,5	1,1	Hellgrau etwas dunkelgrau teils kein Kern	Ton
EI0116	45,5	46,2	0,7	Grau	Ton
EI0116	46,2	47,2	1,0	Hellgrau teils dunkelgrau	Ton
EI0116	47,2	47,9	0,7	Dunkelgrau teils mit Kohle	Ton
EI0116	47,9	48,3	0,4	Kohle Pyrit	Abraum Kohle
EI0116	48,3	49,0	0,7	Hellgrau	Ton
EI0116	49,0	51,6	2,6	Sand Sandstein teils kein Kern	Sandstein
EI0116	51,6	53,5	1,9	Hellgrauer Sandstein teils kein Kern	Sandstein
EI0116	53,5	61,3	7,8	Hellgrau gelb rosa Sandstein	Sandstein
EI0116	61,3	62,3	1,0	Hellgrau mit violetten Einschlüssen teils kein Kern	Ton
EI0116	62,3	64,9	2,6	Sand Sandstein teils kein Kern	Sandstein
EI0116	64,9	65,2	0,3	Hellgrau rosa teils kein Kern	Ton
EI0216	0,0	2,0	2,0	Lehm	Lehm
EI0216	2,0	6,0	4,0	Hellbraun hellgrauer Sand	(Kleb-) Sand
EI0216	6,0	10,5	4,5	Hellgrauer Sand	(Kleb-) Sand

EI0216	10,5	14,5	4,0	Hellgrauer teils gelbbrauner Sand	(Kleb-) Sand
EI0216	14,5	19,5	5,0	Hellgrauer hellgelb brauner Sand	(Kleb-) Sand
EI0216	19,5	26,1	6,6	Hellgrauer Sand mit gelbbraunen Adern	(Kleb-) Sand
EI0216	26,1	27,5	1,4	Grünlich gelbbraun	Ton
EI0216	27,5	28,7	1,2	Grünlich hellgrau	Sand
EI0216	28,7	29,5	0,8	Grünlich gelbbraun und hellgrau	Sand
EI0216	29,5	30,5	1,0	Gelbbraun grünlich mit Eiseneinschlüssen	Ton
EI0216	30,5	30,9	0,4	Hellgrün	Ton
EI0216	30,9	32,1	1,2	Grünlich gelbbraun teils grün mit Eiseneinschlüssen	Ton
EI0216	32,1	32,2	0,1	Grünlich gelbbraun mit vielen Eiseneinschlüssen	Abraum Ton
EI0216	32,2	33,8	1,6	Gelbbraun grünlich mit Eiseneinschlüssen	Ton
EI0216	33,8	34,8	1,0	Gelbbraun	Ton
EI0216	34,8	35,8	1,0	Hellgelb braun teils gelbbraun	Ton
EI0216	35,8	37,4	1,6	Hellgrau	Ton
EI0216	37,4	37,5	0,1	Holz	Tiefbau
EI0216	37,5	38,6	1,1	Hellgrau	Ton
EI0216	38,6	39,9	1,3	Grau dunkelgrau teils mit Kohle	Ton
EI0216	39,9	41,2	1,3	Bräunlich grau dunkelgrau teils mit Kohle	Ton
EI0216	41,2	42,6	1,4	Hellgrau grau teils dunkelgrau	Ton
EI0216	42,6	50,3	7,7	Hellgrau teils gelbbraun und violett teils kein Kern	Ton
EI0316	0,0	0,9	0,9	Lehm fast kein Kern	-
EI0316	0,9	6,3	5,4	Bräunlich grauer Sand mit Eiseneinschlüssen teils kein Kern [Probe wurde entsorgt]	-
EI0316	6,3	12,0	5,7	Hellgrauer Sand mit Eiseneinschlüssen teils kein Kern [Probe wurde entsorgt]	-
EI0316	12,0	13,4	1,4	Violett hellgrau gelbbraun teils kein Kern	-
EI0316	13,4	14,7	1,3	Gelbbraun etwas rotbraun und hellgrau teils kein Kern [Probe wurde entsorgt]	-

EI0316	14,7	15,7	1,0	Hellgrau rosa [Probe wurde entsorgt]	-
EI0316	15,7	17,1	1,4	Hellgelb braun gelbbraun [Probe wurde entsorgt]	-
EI0316	17,1	18,4	1,3	Gelbbraun teils grün [Probe wurde entsorgt]	-
EI0316	18,4	20,0	1,6	Grünlich gelbbraun [Probe wurde entsorgt]	-
EI0316	20,0	21,3	1,3	Gelbbraun hellgelb braun mit Eiseneinschlüssen	Ton
EI0316	21,3	22,6	1,3	Hellgelb braun etwas gelbbraun	Ton
EI0316	22,6	24,4	1,8	Hellgrau	Ton
EI0316	24,4	26,0	1,6	Hellgrau	Ton
EI0316	26,0	27,0	1,0	Hellgrau gelbbraun etwas rotbraun	Ton
EI0316	27,0	27,8	0,8	Hellgrau teils grau	Ton
EI0316	27,8	28,3	0,5	Hellgelb braun	Ton
EI0316	28,3	30,0	1,7	Hellgrau etwas hellgelb braun mit Eiseneinschlüssen	Ton
EI0316	30,0	31,4	1,4	Hellgelb braun etwas rotbraun	Ton
EI0316	31,4	32,7	1,3	Hellgelb braun violett grauer Sandstein	Sandstein
EI0316	32,7	42,5	9,8	Kiste fehlt [Proben wurden entsorgt]	-
EI0316	42,5	43,1	0,6	Hellgrauer Sandstein teils kein Kern	Sandstein
EI0316	43,1	44,1	1,0	Hellviolett etwas hellgelb braun teils kein Kern	Ton
EI0316	44,1	46,0	1,9	Hellgrauer Sandstein	Sandstein
EI0316	46,0	48,5	2,5	Hellgrauer Sand	Ton
EI0316	48,5	54,3	5,8	Hellgrau etwas hellgelb brauner Sand	Ton
EI0316	54,3	55,9	1,6	Rotbraun etwas hellgrau	Ton
EI0416	0,0	12,5	12,5	Hellgrauer hellbrauner Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0416	12,5	17,5	5,0	Hellgrauer hellgelb brauner Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0416	17,5	22,5	5,0	Hellgrauer hellgelb brauner Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0416	22,5	22,8	0,3	Gelbbrauner grauer Sand	Sand

EI0416	22,8	26,0	3,2	Grau grünlich gelbbraun teils kein Kern	Ton
EI0416	26,0	26,7	0,7	Grün teils grünlich gelbbraun	Ton
EI0416	26,7	27,2	0,5	Gelbbraun etwas grünlich	Ton
EI0416	27,2	28,0	0,8	Grün teils etwas gelbbraun	Ton
EI0416	28,0	29,4	1,4	Grünlich grau und gelbbraun mit Eiseneinschlüssen	Ton
EI0416	29,4	30,8	1,4	Grünlich grau	Ton
EI0416	30,8	32,5	1,7	Beige hellgrau etwas gelbbraun	Ton
EI0416	32,5	36,5	4,0	Hellgrau teils kein Kern	Ton
EI0416	36,5	38,0	1,5	Steine Tiefbau (Stollen)	Tiefbau
EI0516	0,0	0,8	0,8	Mutterboden	Boden
EI0516	0,8	28,0	27,2	Hellgrauer Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0516	28,0	33,0	5,0	Hellgrauer teils gelbbrauner Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0516	33,0	34,8	1,8	Bräunlich grau etwas gelbbraun	Ton
EI0516	34,8	36,0	1,2	Hellgelb braun bräunlich grau	Ton
EI0516	36,0	37,0	1,0	Hellgrau gelbbraun sandig	Sand
EI0516	37,0	38,8	1,8	Hellgrau hellgelb braun	Ton
EI0516	38,8	39,8	1,0	Hellgrau grünlich gelbbraun	Ton
EI0516	39,8	42,2	2,4	Grünlich grau gelbbraun mit goldbraunen Adern	Ton
EI0516	42,2	43,8	1,6	Grünlich grau mit rostbraunen Adern	Ton
EI0516	43,8	44,6	0,8	Grünlich grau etwas violett und gelbbraun	Ton
EI0516	44,6	46,2	1,6	Beige grünlich gelbbraun	Ton
EI0516	46,2	48,2	2,0	Hellgrau teils grau	Ton
EI0516	48,2	50,1	1,9	Tiefbau Holz violett fast kein Kern	Tiefbau
EI0516	50,1	56,5	6,4	Hellviolett fast kein Kern	Ton

EI0616	0,0	3,0	3,0	Lehm teils kein Kern	Lehm
EI0616	3,0	29,0	26,0	Sand Sandstein teils kein Kern	Sand
EI0616	29,0	35,0	6,0	Hellgrau gelbbraun teils rotbrauner Sand teils kein Kern	Ton
EI0616	35,0	36,4	1,4	Grünlich gelbbraun	Ton
EI0616	36,4	37,4	1,0	Grau teils grünlich	Ton
EI0616	37,4	38,8	1,4	Hellgrau grünlich	Ton
EI0616	38,8	41,0	2,2	Grau grünlich teils gelbbraun	Ton
EI0616	41,0	44,4	3,4	Grünlich grau mit viel Kalk	Abraum Kalk
EI0616	44,4	46,2	1,8	Hellgrün teils rosa mit Eiseneinschlüssen	Abraum Kalk
EI0616	46,2	46,5	0,3	Grünlich grau mit viel Kalk	Abraum Kalk
EI0616	46,5	48,4	1,9	Grünlich grau mit Eiseneinschlüssen	Ton
EI0616	48,4	50,4	2,0	Grünlich grau teils rotbraun und gelbbraun	Ton
EI0616	50,4	51,6	1,2	Hellgrau	Ton
EI0616	51,6	53,2	1,6	Hellbraun	Ton
EI0616	53,2	53,6	0,4	Dunkelbraun Kohle	Abraum Kohle
EI0616	53,6	54,4	0,8	Braun teils kein Kern	Ton
EI0616	54,4	57,7	3,3	Sandstein teils kein Kern	Sandstein
EI0716	0,0	1,2	1,2	Mutterboden kein Kern	Boden
EI0716	1,2	2,3	1,1	Lehm kein Kern	Lehm
EI0716	2,3	11,0	8,7	Hellgrau teils hellgelb brauner Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0716	11,0	15,2	4,2	Hellgrau teils gelbbrauner Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0716	15,2	19,5	4,3	Hellgrauer Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0716	19,5	27,3	7,8	Hellgrauer Sand	(Kleb-) Sand
EI0716	27,3	29,0	1,7	Grauer rotbrauner gelbbrauner Sand teils kein Kern	Sand
EI0716	29,0	31,5	2,5	Grünlich gelbbraun teils kein Kern	Ton

EI0716	31,5	34,0	2,5	Gelbbraun	Ton
EI0716	34,0	35,6	1,6	Gelblich grau	Ton
EI0716	35,6	37,4	1,8	Hellgrau etwas gelbbraun	Ton
EI0716	37,4	38,2	0,8	Grün grau	Ton
EI0716	38,2	39,6	1,4	Grünlich grau mit viel Kalk	Abraum Kalk
EI0716	39,6	40,1	0,5	Grün etwas gelbbraun	Ton
EI0716	40,1	40,4	0,3	Grünlich grau mit viel Kalk	Abraum Kalk
EI0716	40,4	41,5	1,1	Grün	Ton
EI0716	41,5	43,0	1,5	Grünlich gelbbraun etwas rotbraun	Ton
EI0716	43,0	44,4	1,4	Hellgrün etwas gelbbraun	Ton
EI0716	44,4	46,2	1,8	Hellgelb braun etwas rotbraun	Ton
EI0716	46,2	47,4	1,2	Grau hellgrau teils kein Kern	Ton
EI0716	47,4	48,6	1,2	Dunkelgrau teils Kohle	Ton
EI0716	48,6	51,6	3,0	Braun etwas violett teils kein Kern	Ton
EI0716	51,6	53,5	1,9	Sand Sandstein	Sandstein
EI0816	0,0	2,8	2,8	Lehm kein Kern	Lehm
EI0816	2,8	14,0	11,2	Hellgrauer Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0816	14,0	30,3	16,3	Hellgrauer etwas gelbbrauner Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0816	30,3	30,8	0,5	Gelbrauner grauer Sand Kies	Sand
EI0816	30,8	33,0	2,2	Gelbraun teils etwas hellgrau	Ton
EI0816	33,0	34,7	1,7	Gelbbraun	Ton
EI0816	34,7	37,8	3,1	Gelbbraun teils rostbraun	Ton
EI0816	37,8	39,5	1,7	Hellgrün teils etwas gelbbraun mit viel Kalk	Abraum Kalk
EI0816	39,5	41,2	1,7	Hellgrün mit viel Kalk	Abraum Kalk
EI0816	41,2	42,9	1,7	Hellgrau hellgrün mit viel Kalk	Abraum Kalk

EI0816	42,9	44,6	1,7	Grün mit viel Kalk teils kein Kern	Abraum Kalk
EI0816	44,6	46,2	1,6	Hellgrün teils mit Eiseneinschlüssen	Ton
EI0816	46,2	48,0	1,8	Hellgrün	Ton
EI0816	48,0	50,1	2,1	Grünlich gelbbraun	Ton
EI0816	50,1	51,8	1,7	Grau	Ton
EI0816	51,8	53,6	1,8	Grau	Ton
EI0816	53,6	55,8	2,2	Creme weiss	Ton
EI0816	55,8	57,3	1,5	Hellgrau teils kein Kern	Ton
EI0816	57,3	58,7	1,4	Bräunlich grau teils braun teils kein Kern	Ton
EI0816	58,7	59,8	1,1	Kohle	Abraum Kohle
EI0816	59,8	61,3	1,5	Bräunlich grau dunkelgrau teils kein Kern	Ton
EI0816	61,3	62,7	1,4	Sand Sandstein Pyrit	Sandstein
EI0916	0,0	2,1	2,1	Lehm fast kein Kern	Lehm
EI0916	2,1	5,5	3,4	Gelbbrauner Sand teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0916	5,5	31,0	25,5	Hellgrauer teils gelbbrauner Sand	(Kleb-) Sand
EI0916	31,0	35,9	4,9	Hellgrau teils kein Kern	(Kleb-) Sand
EI0916	35,9	36,7	0,8	Hellgelb braun hellgrau	Ton
EI0916	36,7	39,9	3,2	Hellgrau rosa Sandstein teils kein Kern	Sandstein
EI0916	39,9	42,0	2,1	Grünlich hellgrau teils kein Kern	Ton
EI0916	42,0	44,0	2,0	Grünlich gelbbraun teils schwarze Einschlüsse mit Kalk	Ton
EI0916	44,0	46,0	2,0	Hellgrün gelbbraun mit viel Kalk	Abraum Kalk
EI0916	46,0	47,0	1,0	Grün	Ton
EI0916	47,0	48,1	1,1	Grünlich grau teils gelbbraun und braun	Ton
EI0916	48,1	50,3	2,2	Hellgrün etwas gelbbraun	Ton
EI0916	50,3	52,1	1,8	Beige mit gelbbraunen Adern	Ton

EI0916	52,1	53,8	1,7	Grau	Ton
EI0916	53,8	55,5	1,7	Grau	Ton
EI0916	55,5	57,0	1,5	Braungrau	Ton
EI0916	57,0	58,4	1,4	Dunkelgrau mit Kohle	Ton
EI0916	58,4	59,5	1,1	Braungrau	Ton
EI0916	59,5	62,3	2,8	Sand Sandstein teils kein Kern	Sandstein

Regenspenden von Starkregeneignissen bei Kostra Rasterzelle Spalte 18, Zeile 74 [D 6]

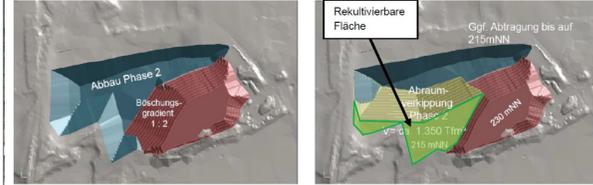
Dauerstufe	hN1 a	rN1 a	hN2 a	rN2 a	hN3 a	rN3 a	hN5 a	rN5 a	hN10 a	rN10 a	hN20 a	rN20 a	hN30 a	rN30 a	hN50 a	rN50 a	hN100 a	rN100 a
5 min	5,5	183,3	7,4	246,7	8,5	283,3	9,9	330,0	11,8	393,3	13,6	453,3	14,7	490,0	16,1	536,7	18,0	600,0
10 min	8,6	143,3	11,2	186,7	12,6	210,0	14,5	241,7	17,0	283,3	19,6	326,7	21,1	351,7	22,9	381,7	25,5	425,0
15 min	10,6	117,8	13,6	151,1	15,4	171,1	17,6	195,6	20,6	228,9	23,7	263,3	25,4	282,2	27,7	307,8	30,7	341,1
20 min	12,0	100,0	15,4	128,3	17,4	145,0	19,9	165,8	23,4	195,0	26,8	223,3	28,8	240,0	31,3	260,8	34,8	290,0
30 min	13,8	76,7	17,9	99,4	20,3	112,8	23,3	129,4	27,4	152,2	31,4	174,4	33,8	187,8	36,8	204,4	40,9	227,2
45 min	15,3	56,7	20,2	74,8	23,0	85,2	26,6	98,5	31,5	116,7	36,4	134,8	39,2	145,2	42,8	158,5	47,7	176,7
60 min	16,2	45,0	21,7	60,3	25,0	69,4	29,0	80,6	34,6	96,1	40,1	111,4	43,3	120,3	47,4	131,7	52,9	146,9
90 min	17,8	33,0	23,6	43,7	26,9	49,8	31,2	57,8	36,9	68,3	42,7	79,1	46,1	85,4	50,3	93,1	56,0	103,7
2 h	19,1	26,5	25,0	34,7	28,5	39,6	32,8	45,6	38,7	53,8	44,7	62,1	48,1	66,8	52,5	72,9	58,4	81,1
3 h	21,0	19,4	27,2	25,2	30,8	28,5	35,3	32,7	41,5	38,4	47,6	44,1	51,2	47,4	55,8	51,7	61,9	57,3
4 h	22,5	15,6	28,8	20,0	32,5	22,6	37,2	25,8	43,5	30,2	49,9	34,7	53,6	37,2	58,3	40,5	64,6	44,9
6 h	24,7	11,4	31,3	14,5	35,2	16,3	40,1	18,6	46,7	21,6	53,3	24,7	57,1	26,4	62,0	28,7	68,6	31,8
9 h	27,2	8,4	34,1	10,5	38,1	11,8	43,2	13,3	50,1	15,5	56,9	17,6	61,0	18,8	66,0	20,4	72,9	22,5
12 h	29,1	6,7	36,2	8,4	40,3	9,3	45,6	10,6	52,6	12,2	59,7	13,8	63,9	14,8	69,1	16,0	76,2	17,6
18 h	32,0	4,9	39,4	6,1	43,7	6,7	49,2	7,6	56,5	8,7	63,9	9,9	68,2	10,5	73,7	11,4	81,0	12,5
24 h	34,3	4,0	41,9	4,8	46,3	5,4	51,9	6,0	59,5	6,9	67,1	7,8	71,5	8,3	77,1	8,9	84,7	9,8
48 h	40,4	2,3	48,3	2,8	53,0	3,1	58,8	3,4	66,8	3,9	74,7	4,3	79,4	4,6	85,2	4,9	93,2	5,4
72 h	44,4	1,7	52,6	2,0	57,3	2,2	63,3	2,4	71,5	2,8	79,7	3,1	84,4	3,3	90,4	3,5	98,6	3,8

Übersicht Abbauphasen

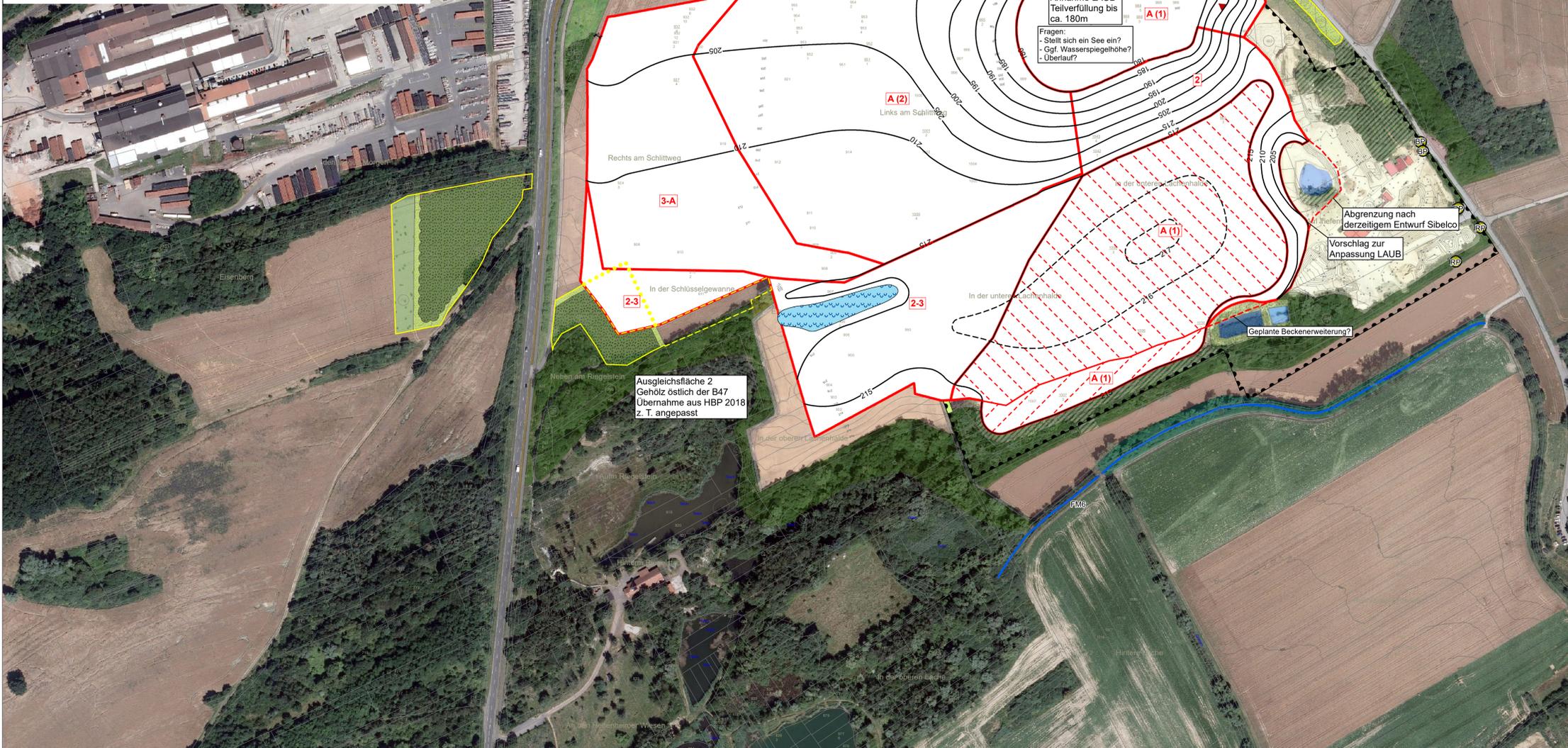
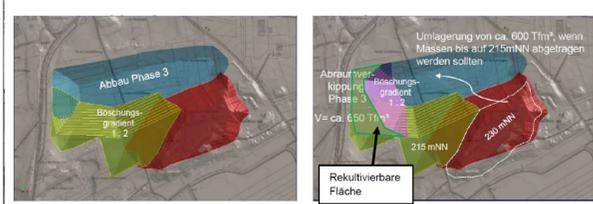
Phase 1



Phase 2



Phase 3



Legende

- Grenze des bestehenden Rahmenbetriebsplans
- Zeitlich vorlaufende und den Abbau begleitende Maßnahmen innerhalb der Abbauflächen**
- M1** Gehölzrodung unter Beachtung jahreszeitlicher Einschränkungen und Vermeidungsmaßnahmen
(näheres siehe Beschreibung im Text)
 - M2** Wegemanagement
Phasenweise Anpassung der Nord-Süd Wegeverbindung aus der Ortslage Eisenberg zur Erdekaut.
 - M3** **Bienenfressermanagement**
 • Inanspruchnahme der Steilwände mit Bruthöhlen des Bienenfressers nur außerhalb der Brutzeit
 • Vergrämung in den benötigten Abschnitten und zugleich Schaffung von Ersatzangeboten; gezielter Erhalt / Anlage von Steilwänden vor Beginn der Brutzeit
 an in der jeweiligen Abbauphase geeigneten, nicht für den Abbau benötigten Stellen
 Die Lage der Maßnahmen ist jeweils dem Abbaufortschritt anzupassen und im Plan nicht genauer dargestellt.
 - M4** **Krötenmanagement**
 Maßnahmen zur Minimierung des Tötungsrisikos bei Verlegung des Pumpsumpfes, näheres siehe Beschreibung im Text
 Die Lage der Maßnahmen ist jeweils dem Abbaufortschritt anzupassen und im Plan nicht genauer dargestellt.
- Begrünungs- und Ausgleichsmaßnahmen außerhalb der Abbauflächen**
 Umgrenzung und Bezeichnung der für die Maßnahmen herangezogenen Flächen bzw. Grundstücke
- Übernahme von Flächen und Maßnahmen aus dem HBP 2018**
- unverändert
 - wegen notwendiger Anpassungen an den geplanten Abbau entfallende Teilflächen
 - Ersatz für die entfallenden Teilflächen
 - Im Rahmenbetriebsplan neu bzw. zusätzlich vorgesehene Flächen**
- Vorgesehene Maßnahmen:**
- A1** Anlage von strauchreichen Gehölzstreifen
 - A2** Neupflanzung von Bäumen
 - A3** Anlage von krautreichen Säumen
 - A4** Anlage von flächigen naturnahen Gehölzstrukturen
 - A5** Anlage von extensiv gepflegtem Offenland (Grünland und Säume)
- Rahmenkonzept der Gestaltung und der Nachfolgenutzungen nach Beendigung des Abbaus**
 Vorgesehene Maßnahmen/ Nutzungen
- R1** xxx
- Sonderstrukturen**
- Mulde mit Vernässung
 - Steilwand (Bienenfresser)
 - Vorübergehende Aufschüttung einer Halde (Phase 1)
Umlagerung im Zuge der Abschlussrekultivierung in das Restloch
 - Teilabtrag der bestehenden Halde im Zuge der Abschlussrekultivierung
- Zeitliche Perspektive der Umsetzung (abschließende Begrünung oder sonst. Herrichtung)**
- 2** Zeitlich parallel zu Abbauphase II
Beginn mit Fortschritt der Abraumverkipfung in den Randbereichen in Abbauphase II möglich, Fertigstellung ab Beginn Abbauphase III
 - 2-3** Beginn mit Fortschritt der Abraumverkipfung in den Randbereichen in Abbauphase III möglich, Fertigstellung erst nach Abbauphase III (Abschlussrekultivierung)
 - 3-A** Fertigstellung nach Abschluss der Abbauphase 3 und der nachfolgenden Umlagerung von Teilen der bestehenden Halde
 - A (1)** Fertigstellung nach Abschluss der Abbauphase 3, Umlagerung von Teilen der bestehenden Halde und Einbau von Fremdmaterial
 - A (2)** Fertigstellung nach Abschluss der Abbauphase 3, Umlagerung von Teilen der bestehenden Halde und Einbau von Fremdmaterial
- Sonstiges**
- 200--- Linien gleicher Geländehöhe (5m Höhenabstand)
 - 201--- Linien gleicher Geländehöhe 1 m Höhenabstand (nur z.T. dargestellt)
- Die Darstellung der Höhenlinien im Rahmenkonzept dient der Verdeutlichung der angestrebten Gestaltung. Sie ist vorbehaltlich genauer Planungen und Zulassungen in Hauptbetriebsplänen und Abschlussbetriebsplänen zu verstehen.

Maßnahmen

Biotoptypen	
BA1	Feldgehölz aus einheimischen Arten
BB0	Gebüsch
BB9	Gebüsche mittlerer Standorte
(H)	Höhlenbäume (näheres siehe Text)
(S)	Sonst. Einzelbäume
BD2	Strauchhecke
BD4	Böschunghecke
BD6	Baumhecke
CF0	Schilfröhricht
EE1, tt	Grünlandbrache verbuschend
FJ1	Absetz- und Klärbecken
FM6	Mittelgebirgsbach (mit begleitenden Ufergehölzen)
GD1 gb	Abgrabung mit trockener Pionierflur
GD1/GD2/GF6	Sandabgrabung / Tonabgrabung / vegetationsarme Aufschüttungsflächen
GD2 ga	Pumpsumpf (ungefähre Lage Stand Sommer 2018)
GF6 ga	Uferböschung mit Weiden
GF6/HT5	Lager- und Arbeitsflächen
HA0	Acker
HB0	Ackerbrache
HB1	Einsaat-Ackerbrache
HC3	Straßenrand
HF0	Halde, Aufschüttung
HF0 gb	Halde, Aufschüttung mit trockener Pionierflur
HF0 gb.gj	Halde, Aufschüttung mit lückiger trockener Pionierflur
HF0 gd	Halde, Aufschüttung mit weitgehend geschlossenem Gehölzbestand (Sukzessionsgehölz / Vorwald)
HN1	Gebäude und sonstige bauliche Anlagen
HN0	Gebäude, bauliche Anlagen und sonstige Reste der ehemaligen Römersiedlung
HV3	Parkplatz
KB0	Trockener (frischer) Saum bzw. linienförmige Hochstaudenflur
KB0 dc	Saum bzw. linienförmige Hochstaudenflur trocken / warm / mager
KB0 ud	Saum bzw. linienförmige Hochstaudenflur nitratreich
VA0	Verkehrsstraße
VB1	Befestigter Feldweg
VB2	Unbefestigter Feldweg
VB5	Fuß-, Radweg

0 25 50 100 150 200 Meter

Geändert: d
 Geändert: c
 Geändert: b
 Geändert: a

EUROPAALLEE 6
 67657 KAISERSLAUTERN
 TELEFON: 0631-303-3000
 TELEFAX: 0631-303-3033
 INTERNET: www.laub-gmbh.de

LAUB
 INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

Projekt: 100/19 Plan-Nr.:
 SIBELCO Deutschland
 Tontagenbau Doris Eisenberg/Pfalz
 Landschaftspflegerischer Begleitplan zum Rahmenbetriebsplan

Plan:
 Maßnahmen

Auftraggeber:
 Sibelco Deutschland GmbH
 Salzstr. 20
 56235 Ransbach-Baumbach

Maßstab: 1:2.000
 Bearbeiter: J. Stoffel
 Gezeichnet: K. Wiegand
 Geprüft: J. Stoffel
 Gelesen: J. Stoffel
 Kaiserslautern, 28.01.2020

2

Dokumentpfad: K:\2019\10019_RBP_DorisEisenberg\10019_Plan2_Massnahmen.mxd
 Maße (in mm):