

ENERGIESPEICHER RIEDL

**DONAU-
KRAFTWERK
JOCHENSTEIN**
AKTIENGESELLSCHAFT

Planfeststellungsverfahren



Volumenberechnung von Felsmaterial Entnahme Bereich Speichersee



Erstellt	IFB Eigenschenk	M. Zeitlhöfler	12.12.2019
Geprüft	IFB Eigenschenk	R. Kunz	13.12.2019
Freigegeben	DKJ/ES-R	D. Mayr <i>Mayr</i>	17.12.2019
	Unternehmen / Abteilung	Vorname Nachname	Datum

Fremdfirmen-Nr.:																				Aufstellungsort:										Bl. von Bl.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Aufgabenstellung	5
3	Verwendete Unterlagen	5
4	Untersuchungsraum	6
5	Durchgeführte Untersuchungen / Methodik	7
	5.1 Ingenieurgeologische Bohrkernaufnahme älterer Bohrungen	7
	5.2 Interpolation geotechnischer Schichtgrenzen	8
	5.3 Volumenberechnungen	8
6	Untersuchungsergebnisse	9
	6.1 Ingenieurgeologische Bohrkernaufnahme älterer Bohrungen	9
	6.2 Interpolation geotechnischer Schichtgrenzen	9
	6.3 Volumenberechnungen	10
7	Ergänzende Hinweise	10
8	Literatur	11



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Projektübersicht	4
Abbildung 2: Umgriff Untersuchungsgebiet	7

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lagepläne
Anlage 1.1:	Übersichtslageplan
Anlage 1.2:	Detaillageplan der für die Interpolation verwendeten Bohrprofile
Anlage 1.3.1:	Interpolierte Höhenlage [m u. NN] der Felsoberkante (F2) im Entnahmebereich M = 1 : 1.000
Anlage 1.3.2:	Interpolierte Höhenlage [m u. GOK = Flurabstand] der Felsoberkante (F2) im Entnahmebereich M = 1 : 1.000
Anlage 1.3.3:	Interpolierte Mächtigkeit des Schichtpaketes Fels F2 im Entnahmebereich [m] M = 1 : 1.000
Anlage 1.4.1:	Interpolierte Höhenlage [m u. NN] der Felsoberkante (F1) im Entnahmebereich M = 1 : 1.000
Anlage 1.4.2:	Interpolierte Höhenlage [m u. GOK = Flurabstand] der Felsoberkante (F1) im Entnahmebereich M = 1 : 1.000
Anlage 1.4.3:	Interpolierte Mächtigkeit des Schichtpaketes Fels F1 im Entnahmebereich [m] bezogen auf die Aushubkote 607 mNN M = 1 : 1.000
Anlage 2:	Bohrprofile der Bohrungen aus früheren Erkundungskampagnen
Anlage 3:	Bohrkernfotoaufnahmen der Bohrungen aus früheren Erkundungskampagnen



1 Einleitung

Im 1952 vereinbarten Regierungsabkommen der Regierungen der Bundesrepublik Deutschland, des Freistaates Bayern und der Republik Österreich zur Donaukraftwerk Jochenstein AG (DKJ) wurde der Bau und die möglichst wirtschaftliche Nutzung der Kraftwerksanlage Jochenstein an der Grenzstrecke der Donau vereinbart. Zu den im Regierungsübereinkommen genannten Kraftwerksanlagen zählt auch ein Pumpspeicherwerk, dessen Errichtung bis heute nicht erfolgte.

Durch die derzeit herrschenden Rahmenbedingungen in der Europäischen Energiewirtschaft mit dem Willen, erneuerbare Energieträger nachhaltig in die Energieaufbringung mit einzubeziehen und der sich daraus ergebenden Notwendigkeit, die erzeugte Energie aus volatilen Energieträgern (Wind, Photovoltaik) zu speichern, bedingen eine steigende Nachfrage nach Energiespeichern. Dabei stellen Pumpspeicherkraftwerke aus Wasserkraft derzeit die mit Abstand effizienteste und nachhaltigste Möglichkeit dar.

Vor diesem Hintergrund plant die Donaukraftwerk Jochenstein AG im Oberwasserbereich des Kraftwerkes Jochenstein die Errichtung eines modernen Pumpspeicherkraftwerkes, im Folgenden als „Energiespeicher Riedl“ bezeichnet. Die Grundkonzeption des Energiespeichers Riedl ist in Abbildung 1 dargestellt.



Abbildung 1: Projektübersicht

Das Wasser für die neue Anlage wird der Donau aus dem Stauraum Jochenstein am rechten Ufer des Trenndamms der bestehenden Laufwasserstufe über ein Ein-/Auslaufbauwerk sowohl entnommen als auch zurückgegeben. Ein neu errichteter Speichersee, welcher in der "Riedler Mulde" südwestlich der Ortschaft Gottsdorf und nördlich der Ortschaft Riedl vorgesehen ist, wird als Oberbecken verwendet. Die beiden Wasserkörper werden durch Stollen mit einer als Schachtbauwerk errichteten Kraftstation im Talbodenbereich von Jochenstein verbunden, in welcher die beiden Pumpen und Turbinen aufgestellt sind. Die erzeugte elektrische Energie wird in einem unterirdischen Kabelkanal in die bestehende Schaltanlage des Kraftwerkes Jochenstein eingespeist. Alle Anlagenteile des Energiespeichers Riedl befinden sich auf deutschem Staatsgebiet.

Der Energiespeicher Riedl ist eine Wasserkraftanlage, mit der die Herstellung eines Gewässers (Speichersee) sowie die wesentliche Umgestaltung eines Gewässers (Donau) verbunden ist. Für derartige Vorhaben ist gemäß §§ 67 ff. Wasserhaushaltsgesetz (WHG) eine wasserrechtliche Planfeststellung erforderlich.

2 Aufgabenstellung

Die Aufgabe des vorliegenden geologischen Berichtes ist es, die Volumina abbaufähiger Felsvorkommen im nordwestlichen Bereich des geplanten Speichersees zu ermitteln. Ziel ist es, die für die Herstellung des Speichersees benötigten Schüttgüter und Zuschlagstoffe möglichst vollständig vor Ort zu gewinnen, sodass die Anlieferung von Fremdmaterial nicht mehr in relevantem Umfang erforderlich ist.

Der Standort bzw. Umgriff des Gewinnungsgebietes wurde im Rahmen einer Besprechung am 09.10.2019 festgelegt und anschließend im Rahmen der weiteren Abstimmung präzisiert.

Die Datengrundlage für die Volumenermittlung stellen die bisher abgeteufte Erkundungsbohrungen im Gewinnungsgebiet bzw. in dessen näheren Umfeld dar. Diese umfassen die bereits vollständig dokumentierten Bohrungen der Erkundungskampagne 2011 (INTERGEO 2011) sowie Bohrungen aus den 1970er bis 80er Jahren, deren Bohrkerne teilweise noch im Keller des Kraftwerkes Jochenstein lagern und im Rahmen der vorliegend beschriebenen Untersuchungen ingenieurgeologisch aufgenommen wurden.

3 Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen und Fachberichte wurden bei der Erstellung des vorliegenden Gutachtens herangezogen:

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2006): Vorläufige Geologische Karte von Bayern 1:25.000 Blatt 7448 Untergriesbach. Augsburg (Bayerisches Landesamt für Umwelt).

IFB EIGENSCHENK GMBH (2011): Neubau Energiespeicher Riedl, Jochenstein Bereich Speichersee. Ergänzende Baugrunduntersuchung mittels Schürfen. 53 S.; Deggendorf (IFB Eigenschenk).

IFB EIGENSCHENK GMBH (2013): Schlussbericht zu den Erkundungen EB21 bis EB36 (Vertikalbohrungen Bereich Ein-/Auslaufbauwerk Speichersee und Bereich Krafthaus). 46 S.; Deggendorf (IFB Eigenschenk).

IFB EIGENSCHENK GMBH (2013): Planfeststellungsverfahren Geologischer Bericht. JES-A001-IFBE1-B40085-00-_FE. 38 S.; Deggendorf (IFB Eigenschenk).



IFB EIGENSCHENK GMBH (¹2019): Neubau Energiespeicher Riedl – Jochenstein. Ergänzende geotechnische Laborversuche. Bericht 319001-1 vom 12.04.2019. 5 S.; Degendorf (IFB Eigenschenk).

IFB EIGENSCHENK GMBH (²2019): Neubau Energiespeicher Riedl – Jochenstein. Ergänzende geotechnische Laborversuche. Bericht 319001-2 vom 20.09.2019. 8 S.; Degendorf (IFB Eigenschenk).

INTERGEO GMBH (2011): Schlussbericht zu Erkundungsbohrungen EB 3 – EB 9 und Pegelbohrungen PB 3 – PB 11. 25 S.; Salzburg (INTERGEO GMBH).

KUNERT, N. (1977): Pumpspeicherwerk Riedl. – Ingenieur und Hydrogeologie. 42 S.; Olpe (Geotechnisches Büro Kunert).

ÖSTERREICHISCHE DONAUKRAFTWERKE AG (1984): Örtliche Beschreibung und geologischer Bericht für die Herstellung eines Belüftungs- und Probestollen für das Pumpspeicherwerkes Jochenstein – Riedl. 13 S.; Wien (Österr. Donaukraftwerke AG).

STENZEL, G. (1984): Pumpspeicherwerk Riedl – Oberbecken. Vorläufige Zusammenstellung der Baugrunduntersuchungsergebnisse 1984. 14 S.; Nürnberg.

4 Untersuchungsraum

Das zu untersuchende Projektgebiet befindet sich im äußersten Osten des Landkreises Passau im bayerisch-österreichischen Grenzgebiet nahe den Ortschaften Jochenstein und Gottsdorf.

Das Projektareal umfasst mehrere geomorphologische Einheiten, darunter den Talboden des Donautals, in dem sich bereits die Staustufe Jochenstein befindet, den Steilhangbereich der Donauleiten, durch den unterirdisch der geplante Triebwasserstollen führt, sowie die „Riedler Mulde“, eine Senke zwischen den Ortschaften Gottsdorf und Riedl. Letztere ist als Standort für den künftigen Speichersee geplant.

Das Untersuchungsgebiet für den vorliegenden Bericht befindet sich im nördlichen bis nordwestlichen Bereich des geplanten Speichersees zwischen den Ortslagen von Gottsdorf und Riedlerhof. Der Umgriff des Untersuchungsgebietes ist in Abbildung 2 dargestellt.



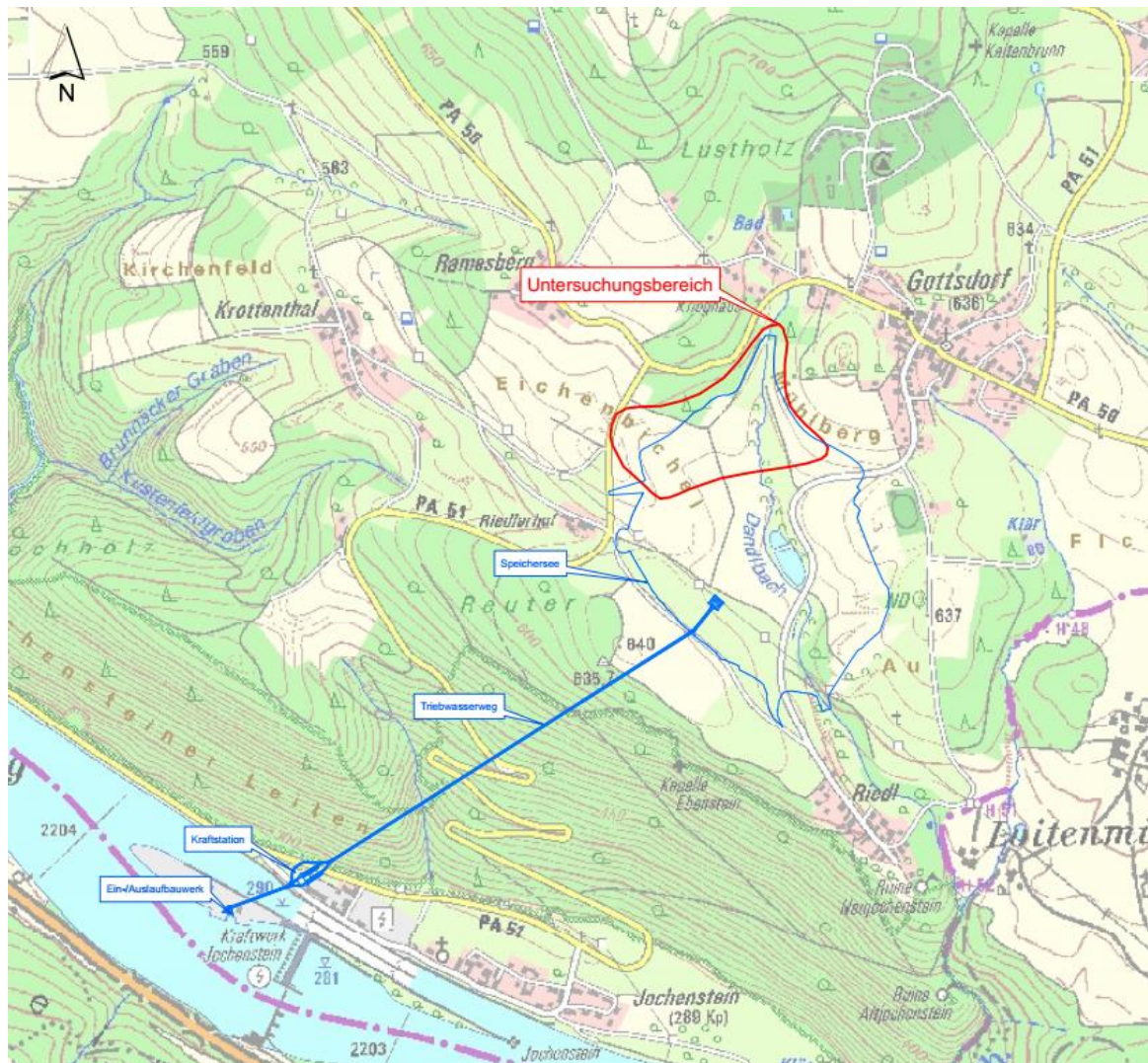


Abbildung 2: Umgriff Untersuchungsgebiet

5 Durchgeführte Untersuchungen / Methodik

Nachfolgend werden die durchgeführten Untersuchungen hinsichtlich der angewandten Methodik kurz beschrieben.

5.1 Ingenieurgeologische Bohrkernaufnahme älterer Bohrungen

Die ingenieurgeologische Aufnahme der Bohrkern aus früheren Bohrkampagnen (vor 2011) erfolgte im November 2019 unter Berücksichtigung der vorliegenden Fragestellung. Die Untergliederung der einzelnen Schichtpakete (insbesondere des Festgesteins) wurde in Anlehnung an die Ergebnisse von Frost-Tau-Wechsel-Versuchen vorgenommen, die im April und August 2019 an für die jeweiligen Tiefenintervalle repräsentativen Bohrkernen durchgeführt wurden (IFB EIGENSCHENK, ¹2019 und ²2019).

Die nach DIN 1367-1 durchgeführten Frost-Tau-Wechsel-Versuche ergaben für sichtbar angewitterten Fels Frostwiderstandswerte F in Massenprozent, welche den Frostkategorien F2 bzw. F4 (vereinzelt z. B. in Störungszonen auch $> F4$) gemäß TL Gestein-StB 04 (FGSV, 2007) zuzuordnen sind. Das darunter liegende unverwitterte Gestein erreichte durchwegs F -Werte, die der Frostkategorie F1 entsprechen.

Die Ansprache der vorliegend untersuchten Bohrungen und die damit einhergehende Klassifizierung in Schichtpakete erfolgte rein visuell anhand der vorgefundenen Bohrkernkisten bzw. der Dokumentation (Schichtenverzeichnisse und Bohrkernfotos) der Bohrungen aus dem Jahr 2011.

Während die visuelle Identifizierung des Gesteins, das der Kategorie F1 zuzuordnen ist, verhältnismäßig eindeutig ist, ist die Unterscheidung zwischen F2- und F4-Material (bzw. zum Teil auch > F4) durch reine Inaugenscheinnahme nicht möglich. Somit wurden Klassen > F1 in den Plänen in der Anlage als Klasse F2 zusammengefasst.

Die Profile der aufgenommenen Bohrungen früherer Bohrkampagnen sind in Anlage 2 dargestellt, die Fotoaufnahmen der Bohrkerns finden sich in Anlage 3.

5.2 Interpolation geotechnischer Schichtgrenzen

Die Interpolation der geotechnischen Schichtgrenzen erfolgte rasterbasiert mit einer horizontalen Auflösung von 1 x 1 m mittels des geographischen Informationssystems (GIS) ArcGIS des Herstellers ESRI.

Die ArcGIS-Erweiterung „Spatial Analyst“ stellt mehrere Interpolationsalgorithmen zur Verfügung, darunter die vorliegend verwendete „Topo to Raster“-Funktion, welche auf dem Programm „ANUDEM“ der Australian National University zur Berechnung digitaler Geländemodelle basiert.

Um Randeffekte zu minimieren wurden das Interpolationsgebiet (roter Umgriff in Abb. 2) deutlich größer gewählt als das tatsächliche Gewinnungsgebiet (blauer Umgriff in Anlage 1.2) und auch Bohrprofile außerhalb des Entnahmegebietes als Stützpunkte für die Interpolation herangezogen. Aus den interpolierten Flächen wurden anschließend die Schichtgrenzen (Werte als m ü. NN sowie m u. GOK) für das Gewinnungsgebiet extrahiert.

Die Fläche des Interpolationsgebietes beträgt rund 131.000 m², die des Gewinnungsgebietes rund 41.000 m³.

Interpoliert wurden die Schichtgrenzen zwischen grusigem Zersatz und angewittertem Fels (= Oberkante F2) sowie zwischen angewittertem und frischem Fels (= Oberkante F1) als absolute Höhen im m ü. NN und als Flurabstände in m u. GOK.

5.3 Volumenberechnungen

Die Volumenberechnungen erfolgten durch die Subtraktion der Höhenlagen einzelner Schichtgrenzen.

Zur Berechnung des Volumens von F2 wurden die Höhenlagen der jeweiligen Rasterzellen der Schichtgrenze zwischen grusigem Zersatz von denen der Grenze zwischen frischem und verwittertem Gestein abgezogen. Da jede Rasterzelle eine Fläche von 1 m² beinhaltet, entspricht die aus der Subtraktion errechnete Schichtmächtigkeit dem Materialvolumen je Rasterzelle in m³. Die Addition der Schichtmächtigkeiten sämtlicher Rasterzellen im Gewinnungsgebiet ergibt somit das Gesamtschichtvolumen.

Bei der Volumenberechnung von F1 ist grundsätzlich anzunehmen, dass das Gesteinspaket dieser Kategorie keine bautechnisch relevante Untergrenze aufweist, d. h. es erstreckt sich bis weit unter die geplante Aushubsohle von 607 m ü. NN. Aus diesem Grund wurde für die Volumenermittlung als virtuelle Schichtuntergrenze die Höhenlage der Aushubsohle von der Höhenlage der Schichtgrenze zwischen angewittertem und frischem Fels je Rasterzelle subtrahiert.

Da in Teilbereichen des Gewinnungsgebietes die Oberkante des F1-Materials unterhalb der Aushubkote 607 m ü. NN liegt, ergeben sich dort negative Schichtmächtigkeiten. Diese wurden vor der Addition des Gesamtvolumens aus dem Datensatz eliminiert.

6 Untersuchungsergebnisse

6.1 Ingenieurgeologische Bohrkernaufnahme älterer Bohrungen

Die Aufnahme der Bohrkern erfolgte, soweit möglich, im Sinne der späteren Gliederung des Untergrundes in einzelne Schichtpakete.

Generell konnte eine verhältnismäßig scharfe Grenze zwischen dem unverwitterten und verwitterten Fels festgestellt werden. Visuell trat diese vor allem nach dem Anfeuchten der Bohrkern in Erscheinung, da diese im unverwitterten Zustand eine glänzende Oberfläche aufweisen, während verwitterter Fels auch feucht eine eher stumpfe Oberfläche zeigt. Letzteres hängt vermutlich mit einer gewissen Wasseraufnahmefähigkeit des verwitterten Gesteins zusammen, sodass sich an der Oberfläche kein zusammenhängender Feuchtfilms bilden kann.

Auch in tieferen Bereichen innerhalb des unverwitterten (F1-) Felses treten vereinzelt über kurze Abschnitte stärker zerrüttete und angewitterte Bereiche auf. Hierbei handelt es sich um Störungen, welche in die Fläche projiziert als linienhafte Strukturen in Erscheinung treten. Diese haben am Gesamtvolumen des Gesteinspaketes im Entnahmebereich nur einen untergeordneten Anteil. Umgekehrt können auch im verwitterten Gestein vereinzelt „frischere“ Abschnitte auftreten, welche aber im Sinne einer konservativen Abschätzung des Gesteinsvolumens der Kategorie F1 nicht bei der späteren Volumenberechnung berücksichtigt wurden.

Grundsätzlich konnten folgende Gesteinseinheiten unterschieden werden: Hanglehm (inklusive Mutterboden), Zersatz verwittert, Zersatz sandig-grusig, Fels verwittert und Fels unverwittert. Die Unterscheidung zwischen Hanglehm und verwittertem Zersatz konnte nicht in jedem Fall eindeutig getroffen werden, in diesen Fällen wurde die Grenze näherungsweise abgeschätzt.

Innerhalb des Schichtpaketes „Fels verwittert“ wurden im Rahmen der Frost-Tau-Wechsel-Versuche (IFB Eigenschenk, ¹2019) unterschiedliche Frostkategorien von F2 bis F4, vereinzelt auch > F4 ermittelt, eine rein visuelle Untergliederung des Schichtpaketes in Felstypen dieser Kategorien ist jedoch nicht möglich bzw. würde aufgrund der großen Unschärfen in der Zuordnung bei der Interpolation der Schichtgrenzen zu unplausiblen oder nicht belastbaren Ergebnissen führen.

6.2 Interpolation geotechnischer Schichtgrenzen

Für die bautechnisch relevanten Gesteinseinheiten konnten folgende Schichtgrenzen interpoliert werden: (1) Basis des sandig – grusigen Gneiszersatzes = Oberkante des verwitterten Felses und (2) Basis des verwitterten Felses = Oberkante des unverwitterten Felses.

Schichtgrenze (1) steigt innerhalb des geplanten Entnahmebereichs relativ gleichmäßig von einer Höhe von ca. 611 m ü. NN nach Nordwesten bis auf eine Höhe von 620 m ü. NN an (vgl. Anlage 1.3.1). Bezogen auf den Abstand der Schichtgrenze zur Geländeoberkante (= Flurabstand) bedeutet dies eine Tiefenlage zwischen 2 und 11 m u. GOK, was der Mächtigkeit der Überlagerung durch Grundgebirgszersatz und Hanglehm entspricht (vgl. Anlage 1.3.2).



Schichtgrenze (2) steigt ebenfalls relativ einheitlich nach Nordnordwest bis Nordwest an und befindet sich auf einer absoluten Höhe zwischen 603 und 614 m ü. NN (vgl. Anlage 1.4.1). Der Flurabstand beträgt zwischen 8 und 21 m u. GOK (vgl. Anlage 1.4.2).

Für Bohrung OB5 konnten nur die Bohrkern des Tiefenintervalls 21 bis 26 m aufgefunden werden. In dieser Tiefe ist das Gestein dem Paket „Fels unverwittert“ zuzuordnen. Mangels Lithologiewechsel konnte diese Bohrung bei der Interpolation der Schichtgrenzen nicht berücksichtigt werden.

6.3 Volumenberechnungen

Die Subtraktion der Höhenlage der Schichtgrenze (2) zwischen angewittertem und frischem Fels von der Schichtgrenze (1) zwischen grusigem Zersatz und angewittertem Fels ergab ein Volumen von 309.500 m³ von Felsmaterial, welches den Kategorien F2 bis F4 (vereinzelt auch > F4) zugeordnet werden kann. Die Schichtmächtigkeit dieses Gesteinspaketes reicht von < 4 m bis 13 m.

Die Subtraktion der Höhenlage der geplanten Aushubsohle im Entnahmegebiet von 607 m ü. NN von der Schichtgrenze (2) zwischen angewittertem und frischem Fels ergab ein Volumen von F1-Material von rund 56.800 m³ (vgl. Anlage 1.4.3). Die lokalen Schichtmächtigkeiten reichen dabei von 0 bis knapp 8 m, wobei die Mächtigkeit nach Nordwesten zunimmt.

Da in Teilbereichen des Gewinnungsgebietes diese Schichtgrenze unterhalb der Aushubkote 607 m ü. NN liegt, kann das Schichtpaket F1 nur auf einer Fläche von knapp 21.000 m² abgebaut werden. Im Sinne eines konservativen Ansatzes wurde diese Fläche bei der Ermittlung der zusätzlich erforderlichen Aushubtiefe unter 607 m ü. NN herangezogen, um ein maximales Volumen von F1-Material von 160.000 m³ abzubauen. Hierfür wäre eine weitere Vertiefung des Aushubbereichs um rund 5 m bis auf ca. 602 m ü. NN erforderlich (vgl. Anlage 1.4.3).

7 Ergänzende Hinweise

Die Empfehlungen und Folgerungen des vorliegenden Berichtes wurden auf der Grundlage einer Vielzahl von punktuellen Baugrundaufschlüssen und weitergehenden Auswertungen erarbeitet. Örtlich sind aufgrund der Geologie Abweichungen in der Schichtenfolge, Schichtmächtigkeit und Ausdehnung nicht ausgeschlossen.

Insbesondere ist zu berücksichtigen, dass die Interpolation von Schichtgrenzen zwischen einzelnen Stützpunkten eine vereinfachende Annahme des Schichtverlaufs darstellt. Punktueller oder linienhafter Abweichungen (z. B. größere Verwitterungsrestblöcke oder Störungen mit tiefgreifender Verwitterung) können methodisch bedingt zwischen den einzelnen Bohrungen nicht dargestellt werden. Aus diesem Grund sind auch die ermittelten Gesteinsvolumina unter Berücksichtigung der Datengrundlage als bestmögliche Näherung zu sehen, die von den bauzeitlich tatsächlich angetroffenen Verhältnissen abweichen kann.

Die Angaben des vorliegenden geotechnischen Berichtes sind im Zuge der weiteren Planungen, z. B. der Ausführungsplanung zu ergänzen.



8 Literatur

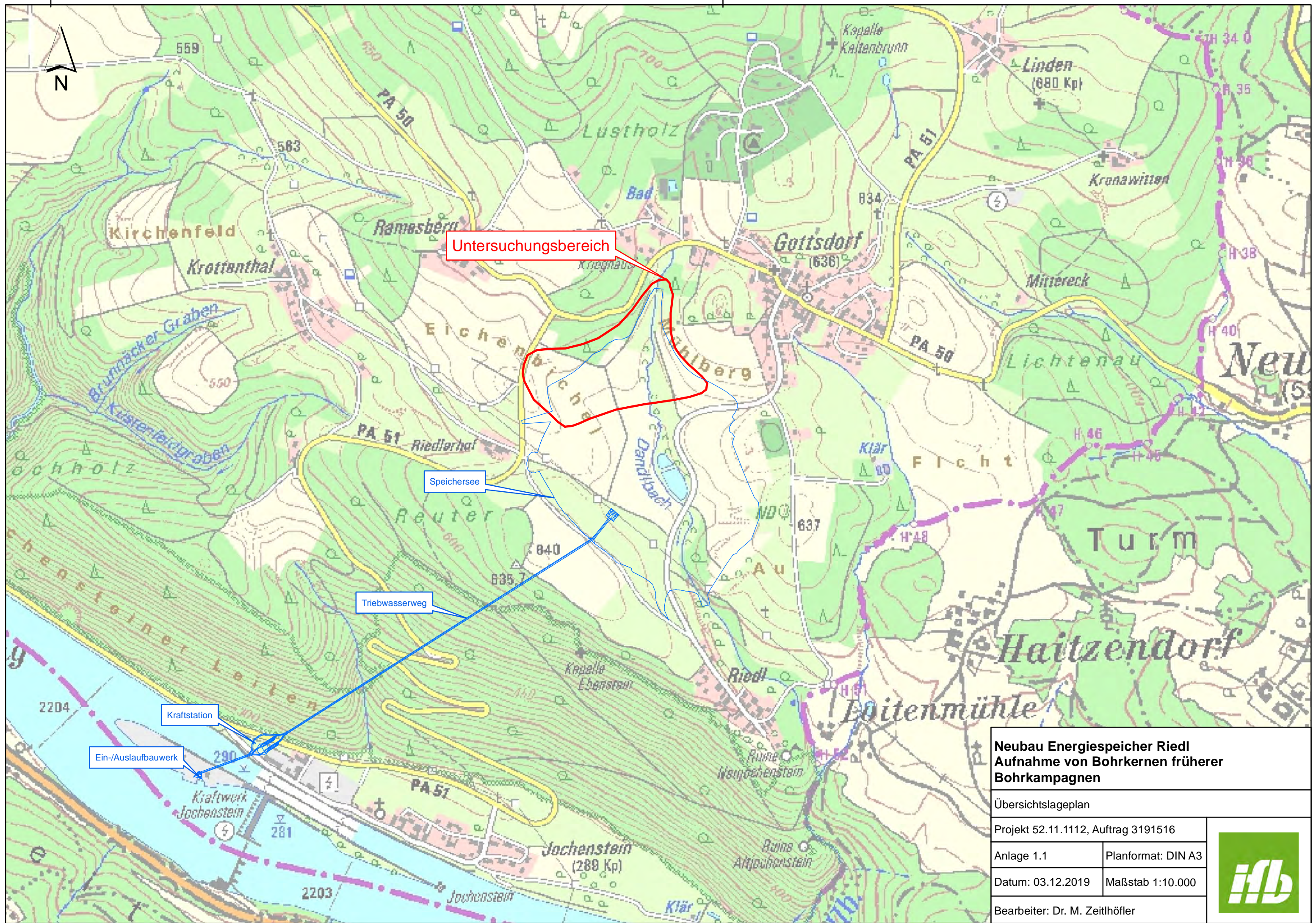
BIENAWSKI, Z. T. (1976); Rock mass classifications in rock engineering. – Exploration für Rock Engineering. – Vol. 1, S. 97 – 107 (Johannesburg).

DIN EN 1367-1 (2007): Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen – Teil 1: Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel. Deutsche Fassung EN 1367-1:2007. 13 S.; Berlin (Beuth).

DIN EN ISO 14689-1 (2011): Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels – Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14689-1:2003); Deutsche Fassung EN ISO 14689-1:2003. – 26 S.; Berlin (Beuth).

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESSEN (FGSV), ARBEITSGRUPPE „GESTEINSKÖRNUNGEN, UNGEBUNDENE BAUWEISEN“ (2007): Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau. TL Gestein-StB 04 (FGSV 613). 61 S.; Köln (FGSV).





Untersuchungsbereich

Speichersee

Triebwasserweg

Kraftstation

Ein-/Auslaufbauwerk

Neubau Energiespeicher Riedl
Aufnahme von Bohrkernen früherer
Bohrkampagnen

Übersichtslageplan

Projekt 52.11.1112, Auftrag 3191516

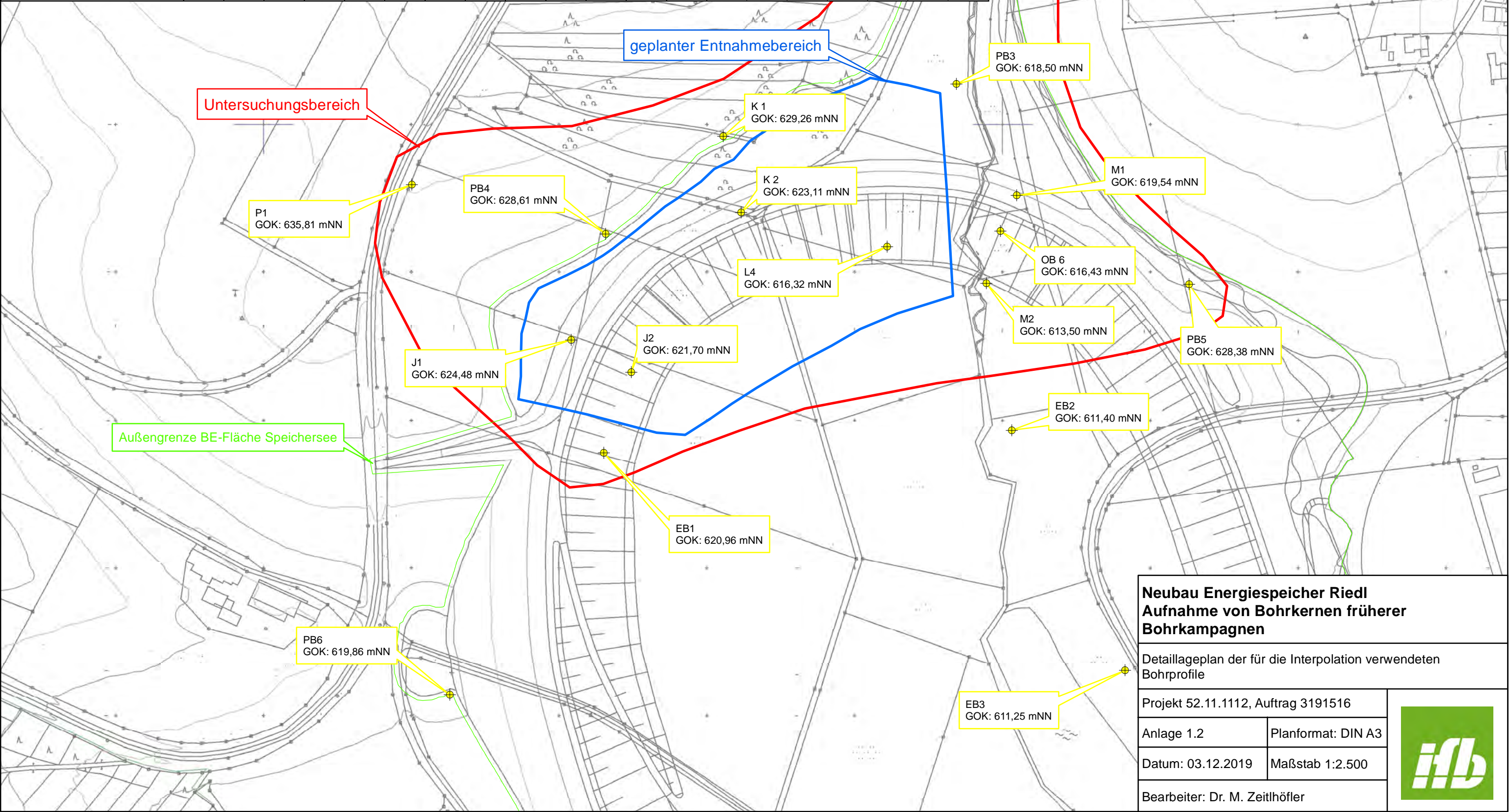
Anlage 1.1 Planformat: DIN A3

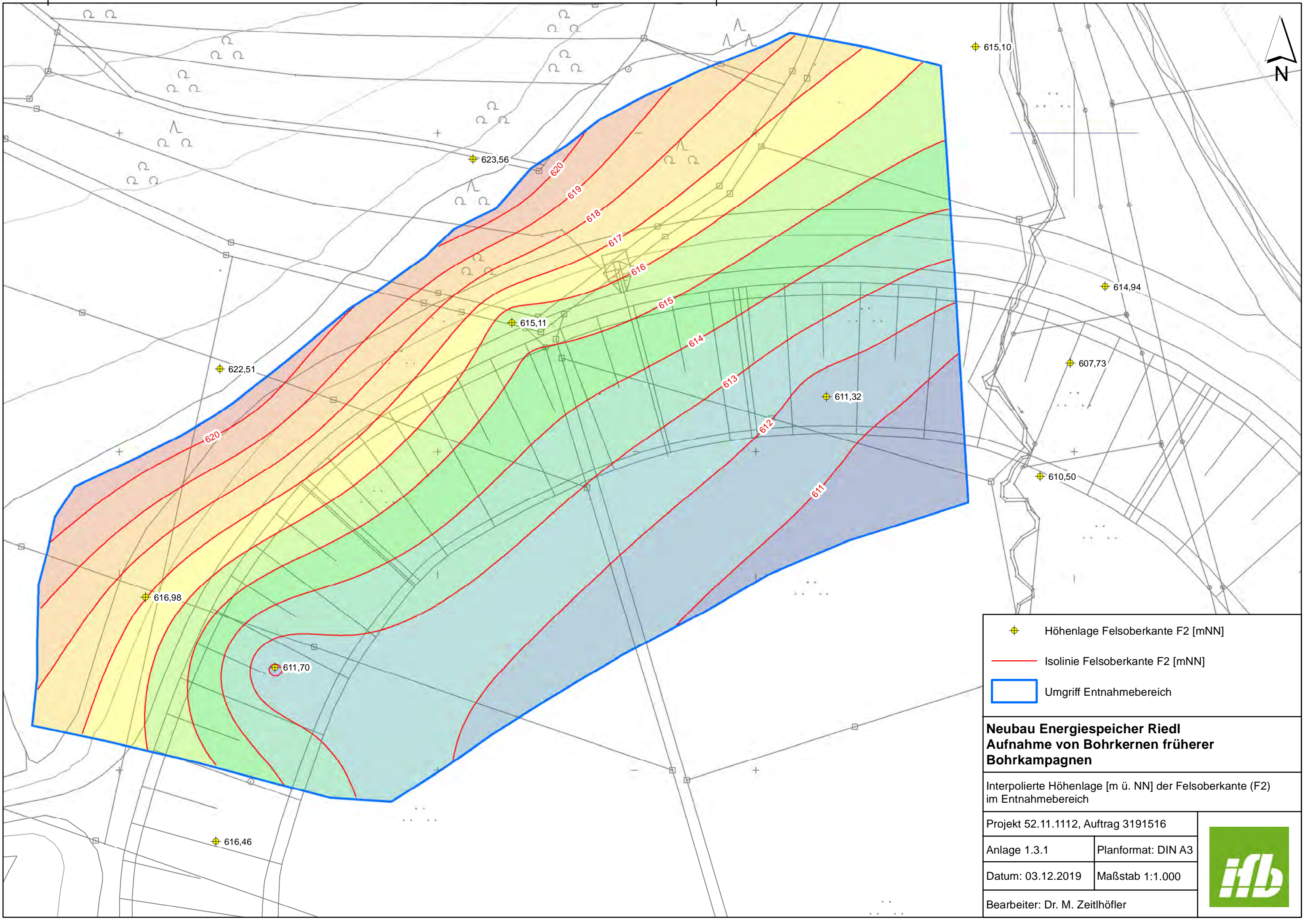
Datum: 03.12.2019 Maßstab 1:10.000


Bearbeiter: Dr. M. Zeithöfler





	EB1	EB2	PB3	PB4	PB5	J1	J2	K1	K'1	K2	L1	L2	L4	L4a	M1	M2	EB3	PB6	P1	OB6
GOK [mNN]	620,96	611,40	618,50	628,61	628,38	624,48	621,70	629,26	622,99	623,11	628,92	628,06	616,32	615,29	619,54	613,50	611,25	619,86	635,81	616,43
UK Hanglehm [m u. GOK]	0,8	1,4	0,4	2,7	0,5	0,4	1,1	1,3	2,8	0,7	0,6	0,5	2,2	1,3	-	1,0	1,9	1,9	-	-
UK Zersatz verwittert [m u. GOK]	1,4	1,8	2,5	4,2	2,6	1,6	3,3	2,5	8,0	5,2	2,0	2,3	3,3	1,7	-	2,1	2,3	3,6	-	-
UK Zersatz grusig = OK Fels F2 [m u. GOK]	4,5	5,3	3,4	6,1	3,3	7,5	10,0	5,7	10,0	8,0	2,7	4,5	5,0	3,2	4,6	3,0	6,1	11,0	7	8,7
UK Fels verwittert = OK Fels F1 [m u. GOK]	19,3	13,5	12,0	16,3	26,7	18,1	18,4	12,4	-	11,2	7,7	9,2	11,9	-	12,2	7,7	12,0	22,0	13,7	14,4
Endteufe [m u. GOK]	35,4	35,4	30,0	30,0	30,0	20,0	20,0	15,0	15,0	15,0	10,0	10,0	15,0	8,0	15,3	10,0	35,3	30,0	15	34,9
UK Hanglehm [mNN]	620,21	610,05	618,10	625,91	627,93	624,08	620,60	627,96	620,19	622,41	628,32	627,56	614,12	613,99	-	612,50	609,35	618,01	-	-
UK Zersatz verwittert [mNN]	619,56	609,60	616,00	624,41	625,78	622,88	618,40	626,76	614,99	617,91	626,92	625,76	613,02	613,59	-	611,40	608,95	616,26	-	-
UK Zersatz grusig = OK Fels F2 [mNN]	616,46	606,10	615,10	622,51	625,08	616,98	611,70	623,56	612,99	615,11	626,22	623,56	611,32	612,09	614,94	610,50	605,20	608,86	628,81	607,73
UK Fels verwittert = OK Fels F1 [mNN]	601,66	597,90	606,50	612,31	601,68	606,38	603,30	616,86	-	611,91	621,22	618,86	604,42	-	607,34	605,80	599,25	597,86	622,11	602,03
Endteufe [mNN]	585,56	576,05	588,50	598,61	598,38	604,48	601,70	614,26	607,99	608,11	618,92	618,06	601,32	607,29	604,24	603,50	575,95	589,86	620,81	581,53






 Höhenlage Felsoberkante F2 [mNN]

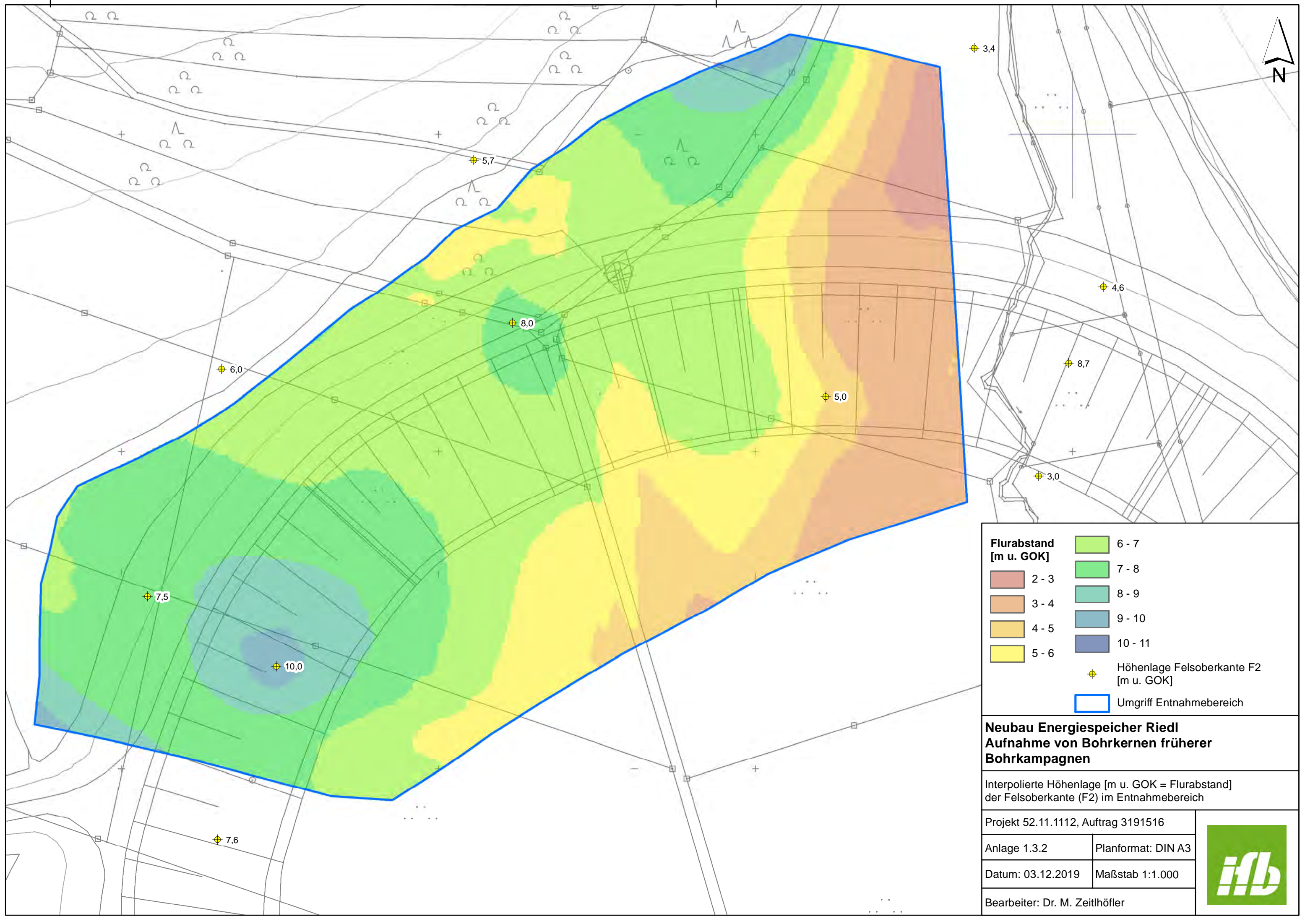
 Isolinie Felsoberkante F2 [mNN]

 Umgriff Entnahmebereich

Neubau Energiespeicher Riedl
Aufnahme von Bohrkernen früherer
Bohrkampagnen

Interpolierte Höhenlage [m ü. NN] der Felsoberkante (F2)
im Entnahmebereich

Projekt 52.11.1112, Auftrag 3191516		
Anlage 1.3.1	Planformat: DIN A3	
Datum: 03.12.2019	Maßstab 1:1.000	
Bearbeiter: Dr. M. Zeithöfler		



Flurabstand
[m u. GOK]

2 - 3

3 - 4

4 - 5

5 - 6

6 - 7

7 - 8

8 - 9

9 - 10


10 - 11

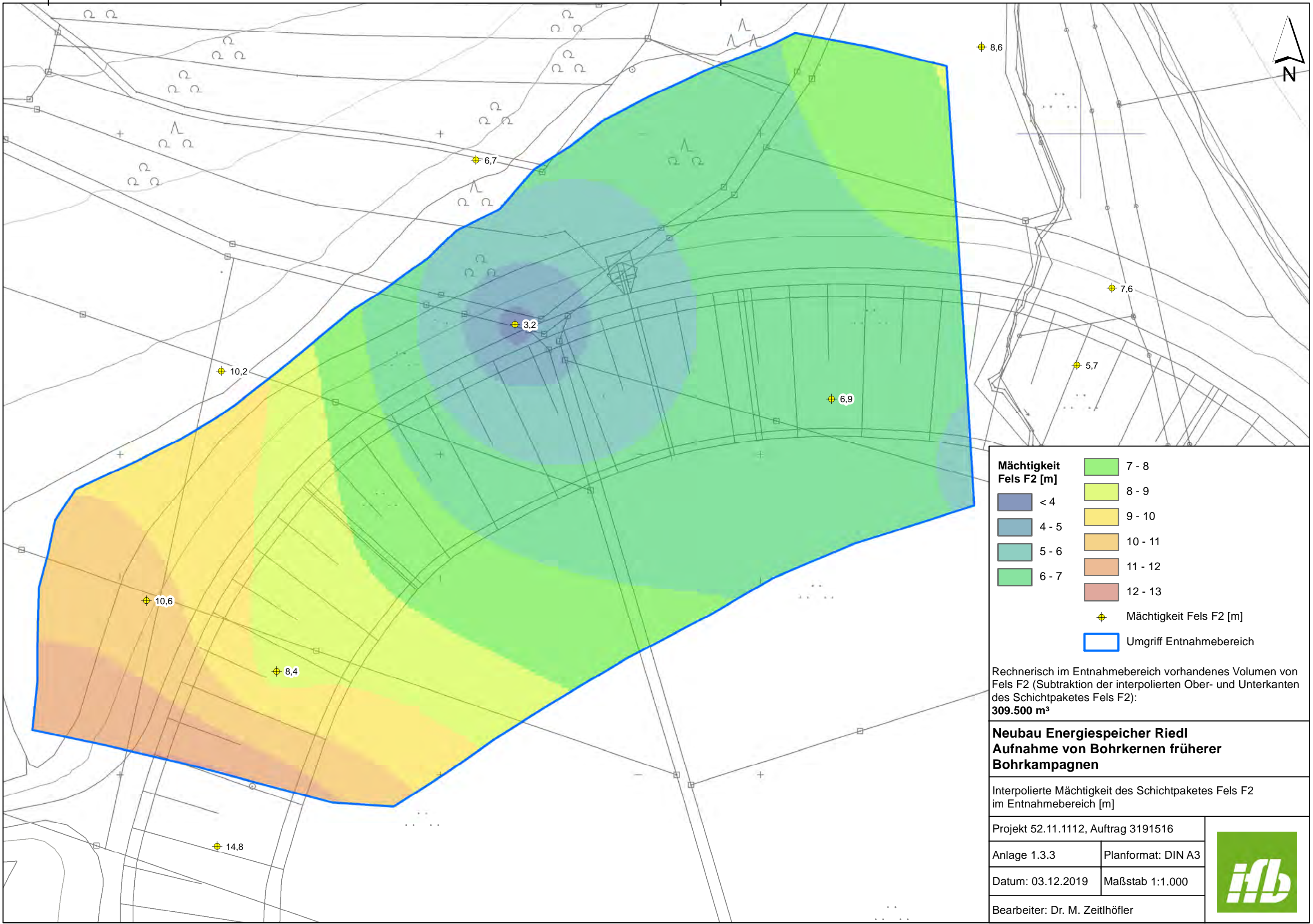
Höhenlage Felsoberkante F2
[m u. GOK]

Umgriff Entnahmebereich

Neubau Energiespeicher Riedl
Aufnahme von Bohrkernen früherer
Bohrkampagnen

Interpolierte Höhenlage [m u. GOK = Flurabstand]
der Felsoberkante (F2) im Entnahmebereich

Projekt 52.11.1112, Auftrag 3191516		
Anlage 1.3.2	Planformat: DIN A3	
Datum: 03.12.2019	Maßstab 1:1.000	
Bearbeiter: Dr. M. Zeithöfler		



Mächtigkeit
Fels F2 [m]


- < 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13

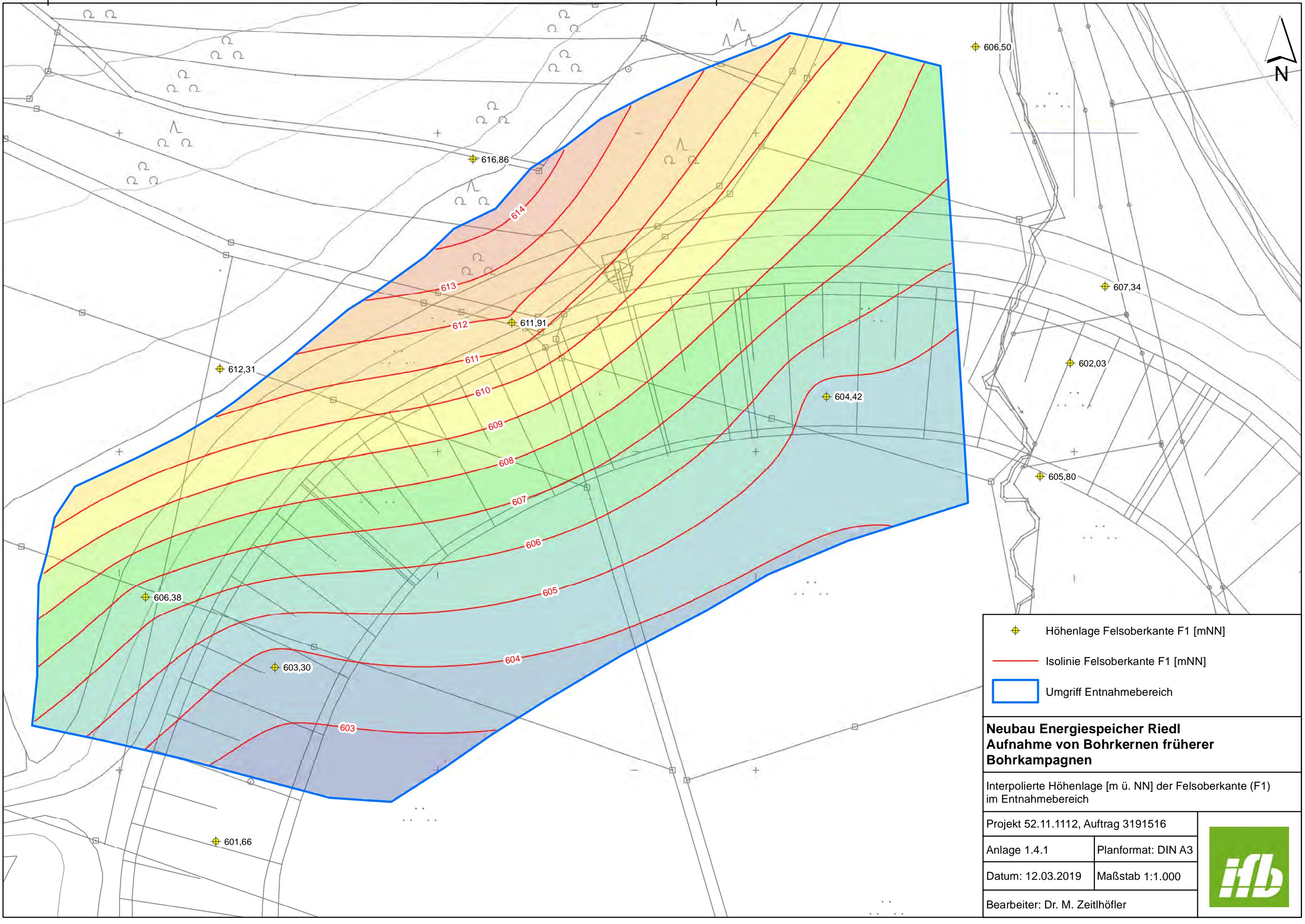
✚ Mächtigkeit Fels F2 [m]
□ Umgriff Entnahmebereich


Rechnerisch im Entnahmebereich vorhandenes Volumen von
Fels F2 (Subtraktion der interpolierten Ober- und Unterkanten
des Schichtpaketes Fels F2):
309.500 m³


Neubau Energiespeicher Riedl
Aufnahme von Bohrkernen früherer
Bohrkampagnen


Interpolierte Mächtigkeit des Schichtpaketes Fels F2
im Entnahmebereich [m]

Projekt 52.11.1112, Auftrag 3191516		
Anlage 1.3.3	Planformat: DIN A3	
Datum: 03.12.2019	Maßstab 1:1.000	
Bearbeiter: Dr. M. Zeithöfler		



 Höhenlage Felsoberkante F1 [mNN]

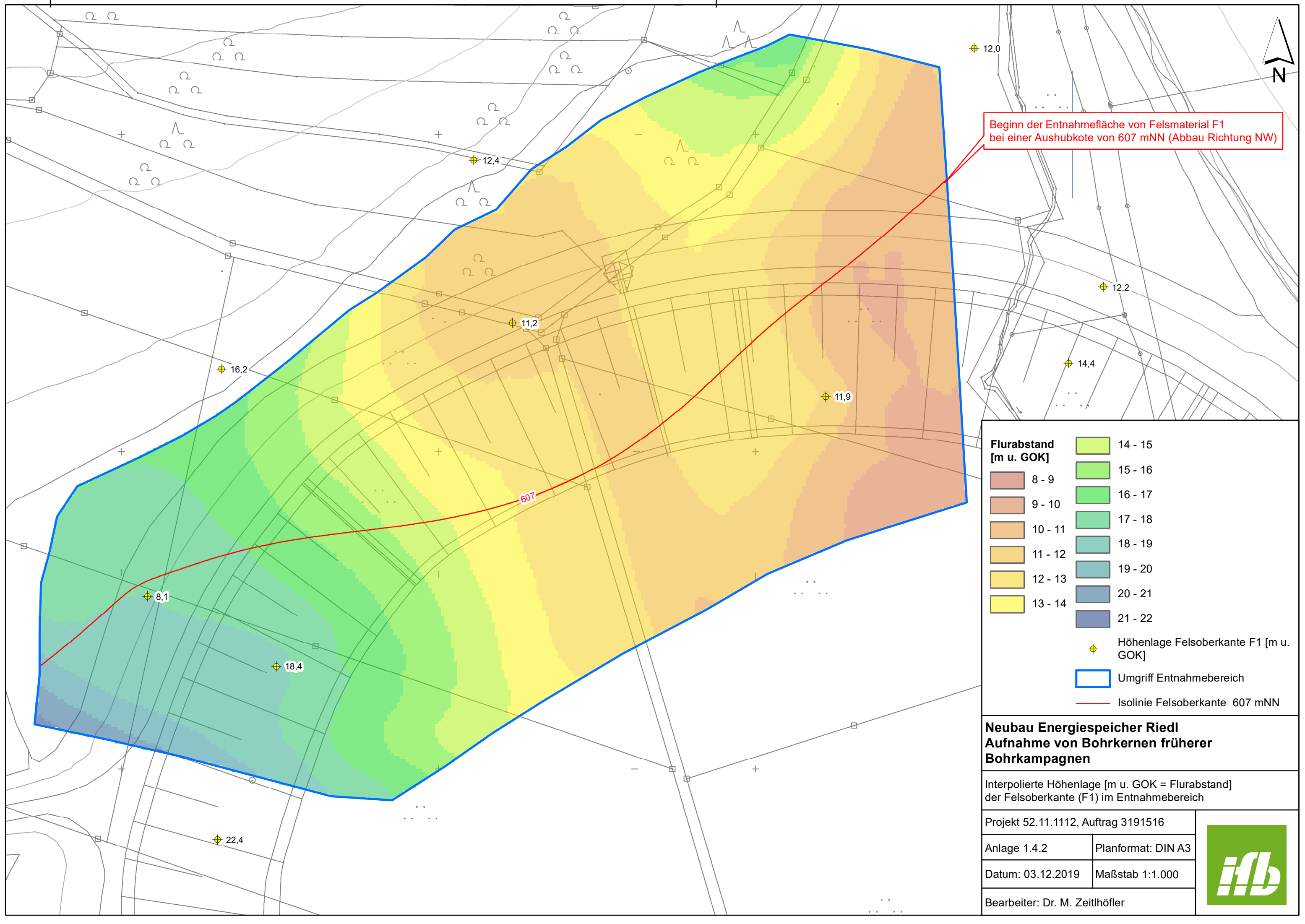
 Isolinie Felsoberkante F1 [mNN]

 Umgriff Entnahmebereich

Neubau Energiespeicher Riedl
Aufnahme von Bohrkernen früherer
Bohrkampagnen

Interpolierte Höhenlage [m ü. NN] der Felsoberkante (F1)
im Entnahmebereich

Projekt 52.11.1112, Auftrag 3191516		
Anlage 1.4.1	Planformat: DIN A3	
Datum: 12.03.2019	Maßstab 1:1.000	
Bearbeiter: Dr. M. Zeithöfler		



Beginn der Entnahmefläche von Felsmaterial F1
bei einer Aushubkote von 607 mNN (Abbau Richtung NW)

Flurabstand [m u. GOK]	14 - 15
8 - 9	15 - 16
9 - 10	16 - 17
10 - 11	17 - 18
11 - 12	18 - 19
12 - 13	19 - 20
13 - 14	20 - 21
	21 - 22

⊕ Höhenlage Felsoberkante F1 [m u. GOK]


□ Umgriff Entnahmebereich

— Isolinie Felsoberkante 607 mNN

Neubau Energiespeicher Riedl
Aufnahme von Bohrkernen früherer
Bohrkampagnen

Interpolierte Höhenlage [m u. GOK = Flurabstand]
der Felsoberkante (F1) im Entnahmebereich

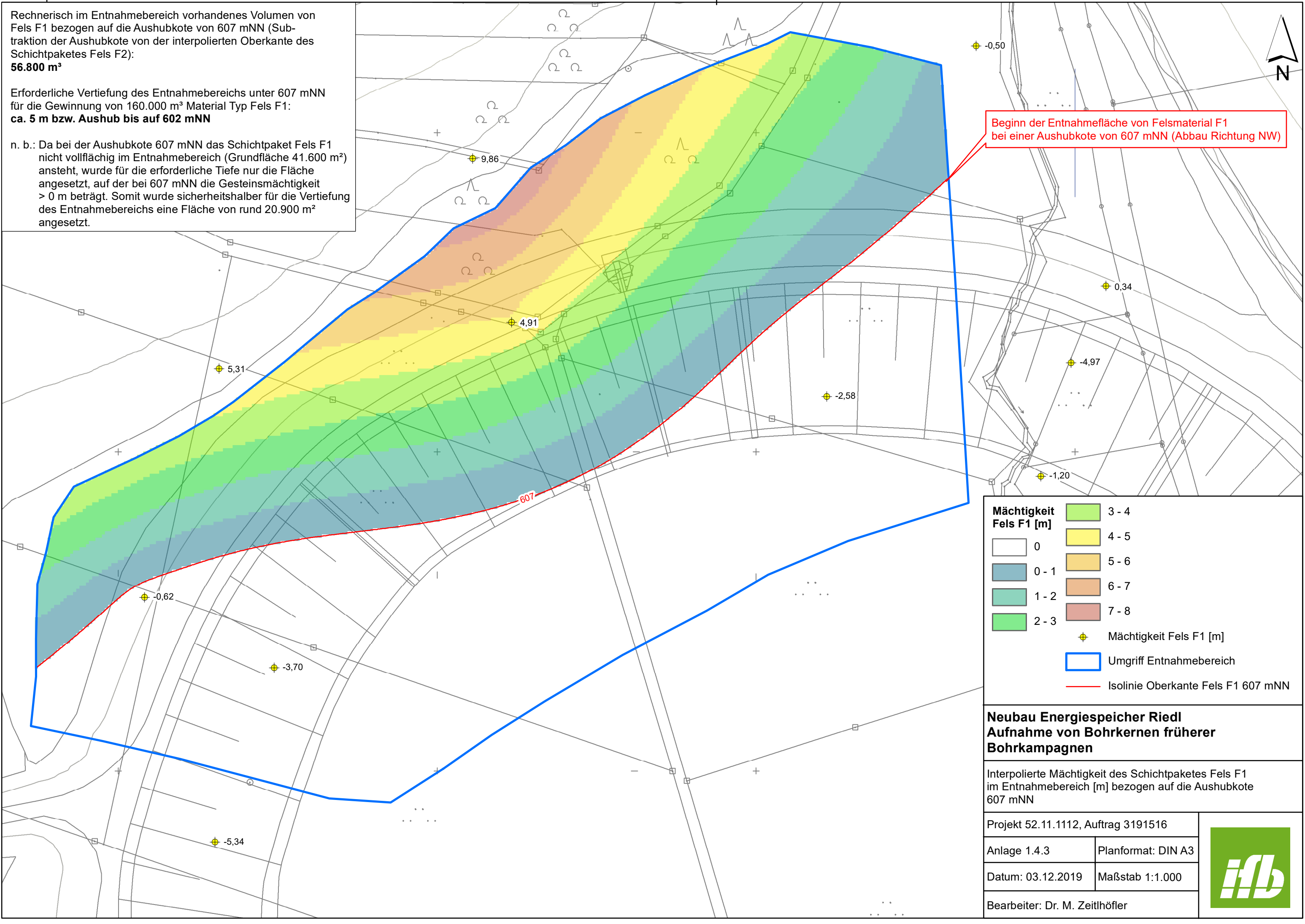
Projekt 52.11.1112, Auftrag 3191516	
Anlage 1.4.2	Planformat: DIN A3
Datum: 03.12.2019	Maßstab 1:1.000
Bearbeiter: Dr. M. Zeithöfler	



Rechnerisch im Entnahmebereich vorhandenes Volumen von Fels F1 bezogen auf die Aushubkote von 607 mNN (Subtraktion der Aushubkote von der interpolierten Oberkante des Schichtpaketes Fels F2):
56.800 m³


Erforderliche Vertiefung des Entnahmebereichs unter 607 mNN für die Gewinnung von 160.000 m³ Material Typ Fels F1:
ca. 5 m bzw. Aushub bis auf 602 mNN

n. b.: Da bei der Aushubkote 607 mNN das Schichtpaket Fels F1 nicht vollflächig im Entnahmebereich (Grundfläche 41.600 m²) ansteht, wurde für die erforderliche Tiefe nur die Fläche angesetzt, auf der bei 607 mNN die Gesteinsmächtigkeit > 0 m beträgt. Somit wurde sicherheitshalber für die Vertiefung des Entnahmebereichs eine Fläche von rund 20.900 m² angesetzt.



Neubau Energiespeicher Riedl
Aufnahme von Bohrkernen früherer
Bohrkampagnen

Interpolierte Mächtigkeit des Schichtpaketes Fels F1 im Entnahmebereich [m] bezogen auf die Aushubkote 607 mNN

Projekt 52.11.1112, Auftrag 3191516		
Anlage 1.4.3	Planformat: DIN A3	
Datum: 03.12.2019	Maßstab 1:1.000	
Bearbeiter: Dr. M. Zeithöfler		



eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3191516 Kraftwerke Jochenstein Bohrkernaufnahme

Bearbeiter: G. Olafsson

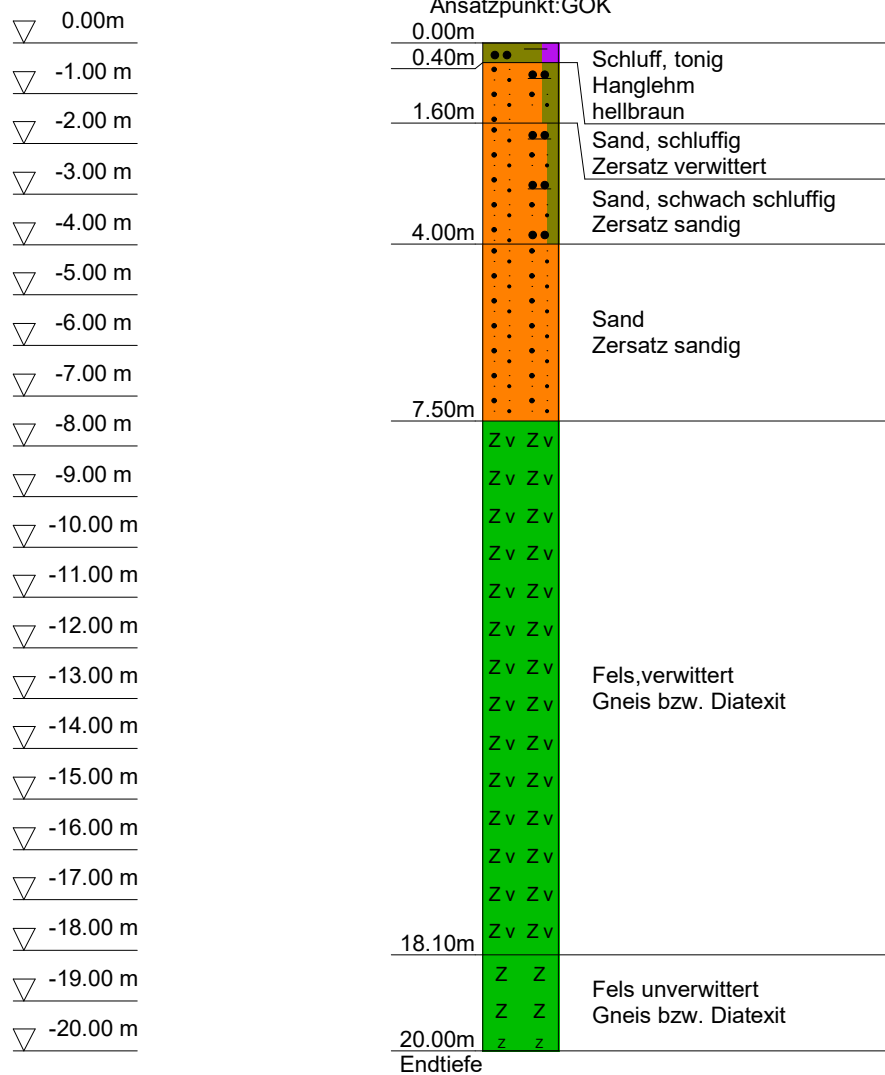
Anlage: 2

Maßstab: 1: 150

Datum: 19.11.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

J1





eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3191516 Kraftwerke Jochenstein Bohrkernaufnahme

Bearbeiter: G. Olafsson

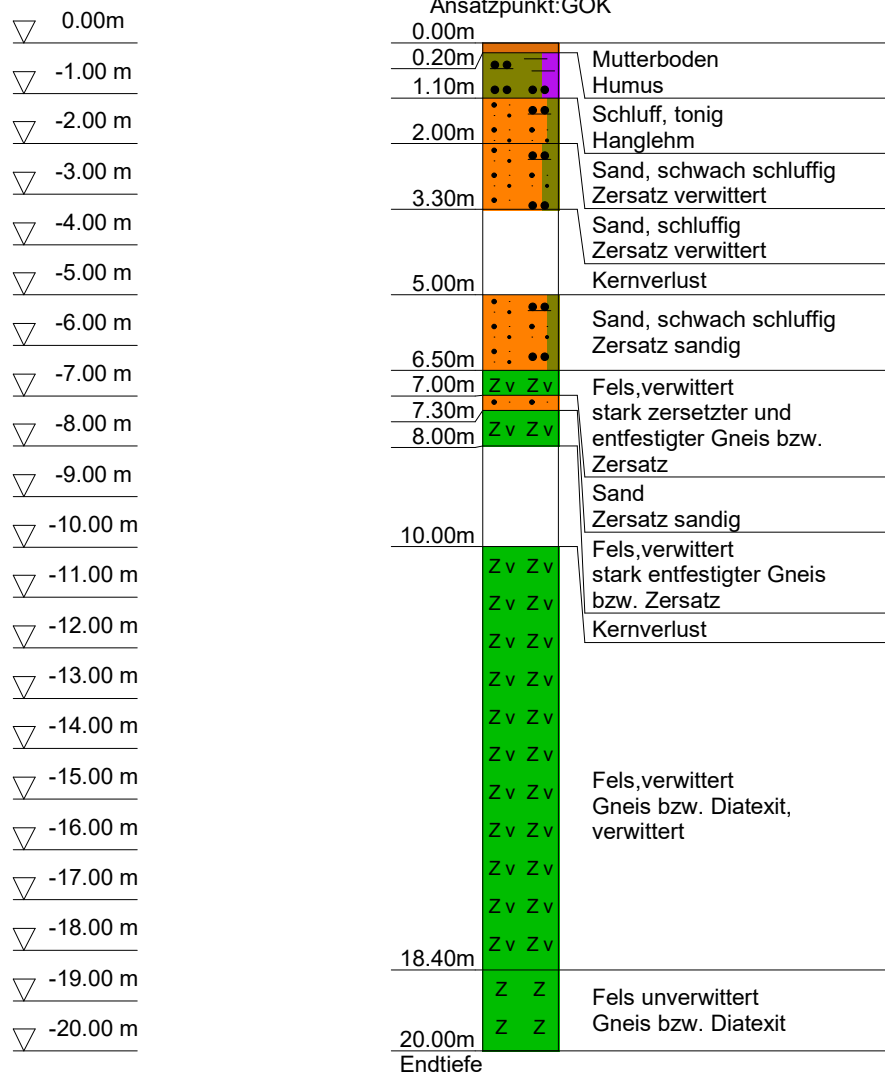
Anlage: 2

Maßstab: 1: 150

Datum: 13.11.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

J 2





eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3191516 Kraftwerke Jochenstein Bohrkernaufnahme

Bearbeiter: G. Olafsson

Anlage: 2

Maßstab: 1: 150

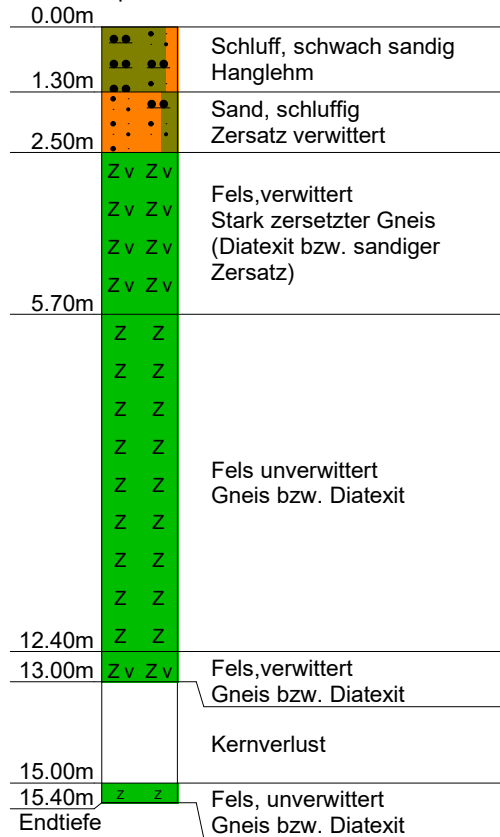
Datum: 13.11.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

K1

▽ 0.00m
▽ -1.00 m
▽ -2.00 m
▽ -3.00 m
▽ -4.00 m
▽ -5.00 m
▽ -6.00 m
▽ -7.00 m
▽ -8.00 m
▽ -9.00 m
▽ -10.00 m
▽ -11.00 m
▽ -12.00 m
▽ -13.00 m
▽ -14.00 m
▽ -15.00 m
▽ -16.00 m

Ansatzpunkt: GOK





eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3191516 Kraftwerke Jochenstein Bohrkernaufnahme

Bearbeiter: G. Olafsson

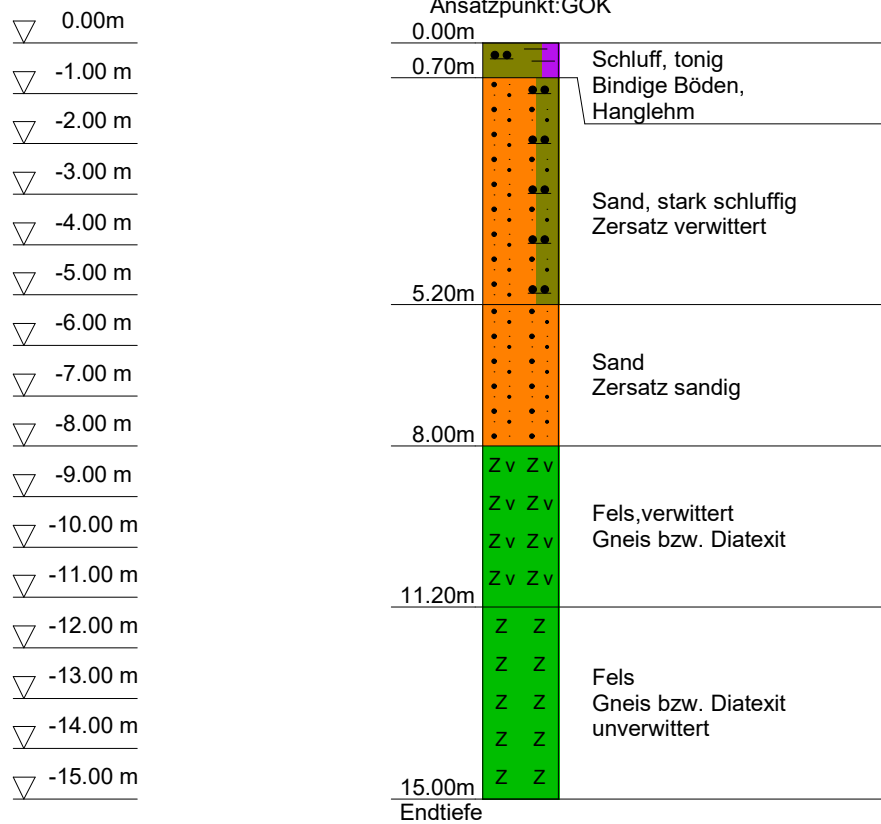
Anlage: 2

Maßstab: 1: 150

Datum: 13.11.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

K 2





eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3191516 Kraftwerke Jochenstein Bohrkernaufnahme

Bearbeiter: G. Olafsson

Anlage: 2

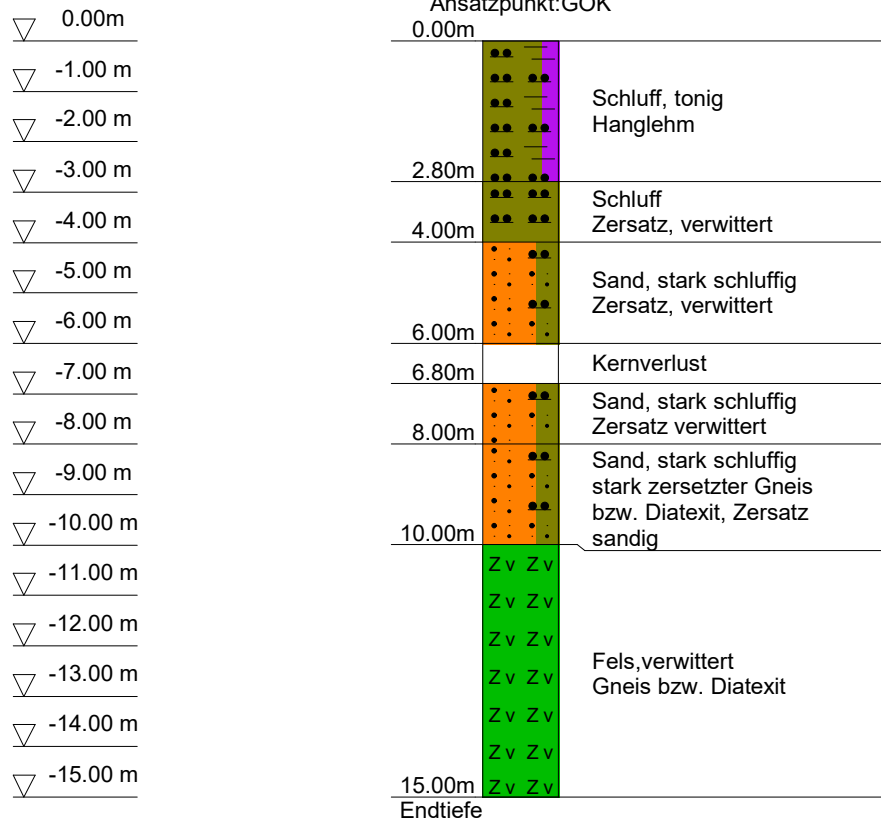
Maßstab: 1: 150

Datum: 13.11.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

K'1

Ansatzpunkt: GOK





eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3191516 Kraftwerke Jochenstein Bohrkernaufnahme

Bearbeiter: G. Olafsson

Anlage: 2

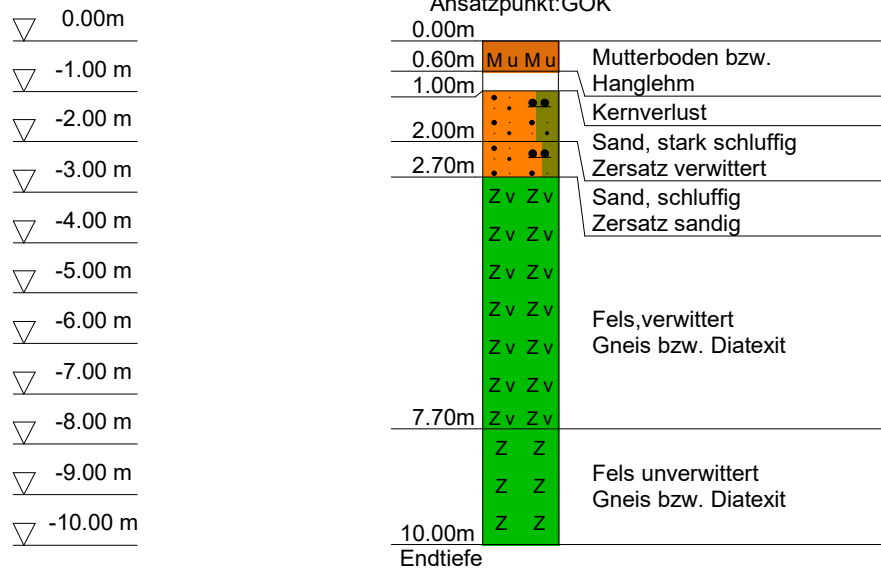
Maßstab: 1: 150

Datum: 13.11.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

L 1

Ansatzpunkt: GOK





eigenschank
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3191516 Kraftwerke Jochenstein Bohrkernaufnahme

Bearbeiter: G. Olafsson

Anlage: 2

Maßstab: 1: 150

Datum: 13.11.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

L 2

Ansatzpunkt: GOK

▽ 0.00m	0.00m		
▽ -1.00 m	0.50m	M u M u	Mutterboden
▽ -2.00 m	1.00m		Humus / Hanglehm
▽ -3.00 m		Z v Z v	Kernverlust
▽ -4.00 m	2.30m	Z v Z v	Fels, verwittert
▽ -5.00 m		Z v Z v	teils mit Fels durchsetzt
▽ -6.00 m		Z v Z v	Fels, verwittert
▽ -7.00 m		Z v Z v	entfestigt bzw. Zersatz,
▽ -8.00 m	4.50m	Z v Z v	sandig
▽ -9.00 m		Z v Z v	
▽ -10.00 m		Z v Z v	Fels, verwittert
		Z v Z v	Gneis bzw. Diatexit
	9.20m	Z v Z v	
	10.00m	Z Z	Fels, unverwittert
	Endtiefe		Gneis bzw. Diatexit



eigenschentk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3191516 Kraftwerke Jochenstein Bohrkernaufnahme

Bearbeiter: G. Olafsson

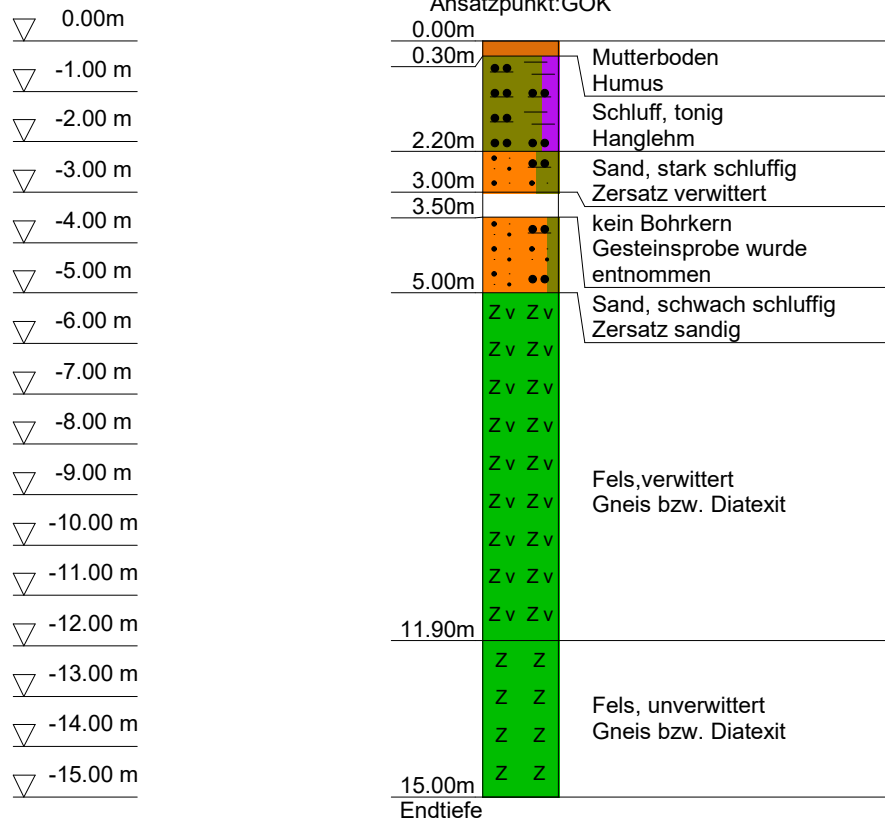
Anlage: 2

Maßstab: 1: 150

Datum: 13.11.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

L4





eigenschent
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3191516 Kraftwerke Jochenstein Bohrkernaufnahme

Bearbeiter: G. Olafsson

Anlage: 2

Maßstab: 1: 150

Datum: 13.11.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

L4a

Ansatzpunkt: GOK

▽ 0.00m

0.00m

▽ -1.00 m

1.30m

▽ -2.00 m

1.70m

▽ -3.00 m

3.20m

▽ -4.00 m

▽ -5.00 m

▽ -6.00 m

▽ -7.00 m

▽ -8.00 m

8.00m

Endtiefe

Schluff, schwach sandig
Hanglehm

Schluff, stark sandig
Zersatz, verwittert

Fels, verwittert
stark entfestigt bzw.
Zersatz sandig

Fels, verwittert
Gneis bzw. Diatexit



eigenschentk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3191516 Kraftwerke Jochenstein Bohrkernaufnahme

Bearbeiter: G. Olafsson

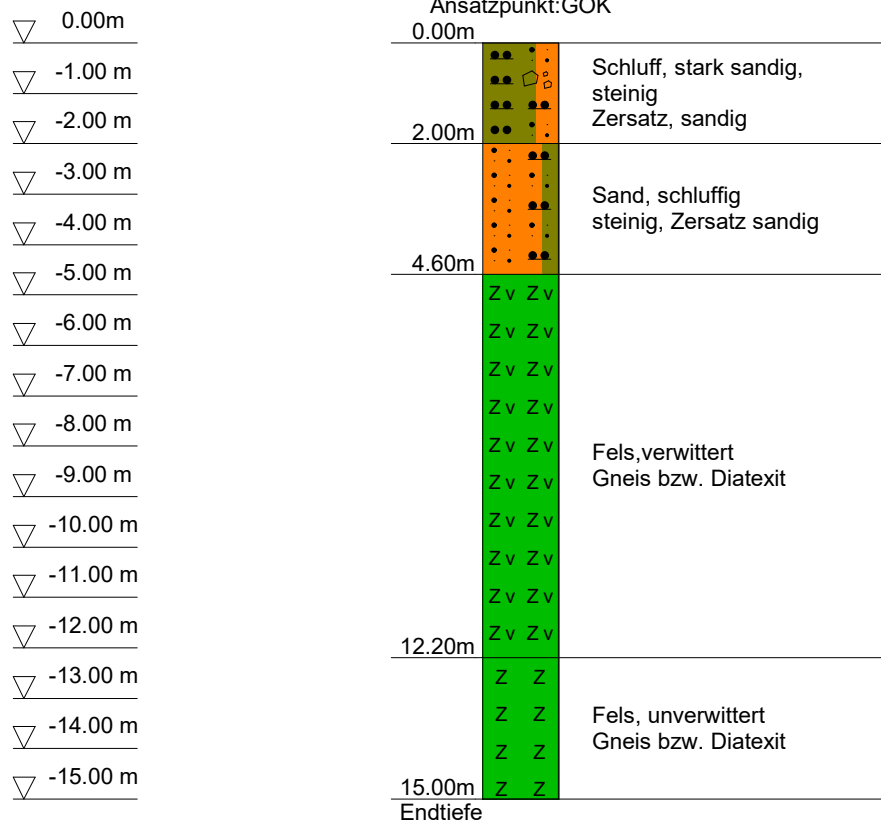
Anlage: 2

Maßstab: 1: 150

Datum: 13.11.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

M 1





eigenschek
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3191516 Kraftwerke Jochenstein Bohrkernaufnahme

Bearbeiter: G. Olafsson

Anlage: 2

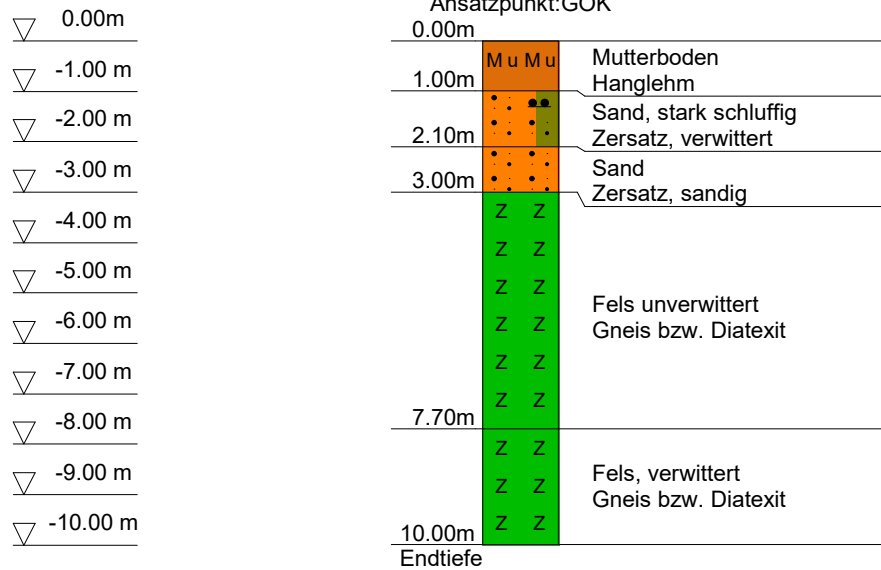
Maßstab: 1: 150

Datum: 13.11.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

M 2

Ansatzpunkt: GOK





eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3191516 Kraftwerke Jochenstein Bohrkernaufnahme

Bearbeiter: G. Olafsson

Anlage: 2

Maßstab: 1: 150

Datum: 13.11.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

OB 5

Ansatzpunkt: GOK
0.00m

▽ 0.00m
▽ -1.00 m
▽ -2.00 m
▽ -3.00 m
▽ -4.00 m
▽ -5.00 m
▽ -6.00 m
▽ -7.00 m
▽ -8.00 m
▽ -9.00 m
▽ -10.00 m
▽ -11.00 m
▽ -12.00 m
▽ -13.00 m
▽ -14.00 m
▽ -15.00 m
▽ -16.00 m
▽ -17.00 m
▽ -18.00 m
▽ -19.00 m
▽ -20.00 m
▽ -21.00 m
▽ -22.00 m
▽ -23.00 m
▽ -24.00 m
▽ -25.00 m
▽ -26.00 m

keine Kernkisten
vorhanden

21.00m

Z Z
Z Z
Z Z
Z Z
Z Z
Z Z
Z Z

Fels, unverwittert
Gneis bzw. Diatexit

26.00m
Endtiefe

Bohrung J1

Tiefe
[m]

Bilddokumentation Kernkiste

Tiefe [m]



Bohrung J1

Tiefe [m] Bilddokumentation Kernkiste

Tiefe [m]



IFB Eigenschenk GmbH

Mettener Straße 33
DE 94469 Deggendorf
Tel. +49 991 37015-0
Fax +49 991 33918
mail@eigenschenk.de
www.eigenschenk.de

Geschäftsführer:

Dr.-Ing. Bernd Köck
Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz
Dipl.-Ing. Rolf d'Angelo

Registergericht:
Amtsgericht Deggendorf · HRB 1139
Umsatzsteuer-ID: DE131454012

Standorte:

IFB Stuttgart
IFB Landshut
IFB Regensburg
IFB Straubing

IFB München
IFB Eigenschenk
+ Partner GmbH
Pesterwitz

2/2

Ein Unternehmen der
BKW Engineering Gruppe

Bohrung J2

Tiefe
[m]

Bilddokumentation Kernkiste

Tiefe [m]



8 Keine Kernkiste

10



Bohrung J2

Tiefe [m] Bilddokumentation Kernkiste

Tiefe [m]



Bohrung K1

Tiefe
[m]

Bilddokumentation Kernkiste

Tiefe [m]



IFB Eigenschenk GmbH

Mettener Straße 33
DE 94469 Deggendorf
Tel. +49 991 37015-0
Fax +49 991 33918
mail@eigenschenk.de
www.eigenschenk.de

Geschäftsführer:

Dr.-Ing. Bernd Köck
Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz
Dipl.-Ing. Rolf d'Angelo

Registergericht:
Amtsgericht Deggendorf · HRB 1139
Umsatzsteuer-ID: DE131454012

Standorte:

IFB Stuttgart
IFB Landshut
IFB Regensburg
IFB Straubing

IFB München
IFB Eigenschenk
+ Partner GmbH
Pesterwitz

1/2

Ein Unternehmen der
BKW Engineering Gruppe

Bohrung K1

Tiefe [m] Bilddokumentation Kernkiste

Tiefe [m]



Bohrung K'1

Tiefe
[m]

Bilddokumentation Kernkiste

Tiefe [m]

0



1

1

2

2

3

3

4

4

5

5

6

6

7

7

8

8

9

9

10

IFB Eigenschenk GmbH

Mettener Straße 33
DE 94469 Deggendorf
Tel. +49 991 37015-0
Fax +49 991 33918
mail@eigenschenk.de
www.eigenschenk.de

Geschäftsführer:

Dr.-Ing. Bernd Köck
Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz
Dipl.-Ing. Rolf d'Angelo

Registergericht:
Amtsgericht Deggendorf · HRB 1139
Umsatzsteuer-ID: DE131454012

Standorte:

IFB Stuttgart
IFB Landshut
IFB Regensburg
IFB Straubing

IFB München
IFB Eigenschenk
+ Partner GmbH
Pesterwitz

1/2

Ein Unternehmen der
BKW Engineering Gruppe

Bohrung K'1

Tiefe
[m]

Bilddokumentation Kernkiste

Tiefe [m]

10

11

12

13

14



11

12

13

14

15

Bohrung K2

Tiefe
[m]

Bilddokumentation Kernkiste

Tiefe [m]

0



1

1



2

2



3

3



4

4



5

5



6

6

7

7

8

8

9

9

10

Bohrung K2

Tiefe [m] Bilddokumentation Kernkiste

Tiefe [m]



Bohrung L1

Tiefe [m]	Bilddokumentation Kernkiste	Tiefe [m]
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10

Bohrung L2

Tiefe
[m]

Bilddokumentation Kernkiste

Tiefe [m]

0



1

1



2

2



3

3



4

4



5

5



6

6



7

7



8

8



9

9



10

Bohrung L4

Tiefe
[m]

Bilddokumentation Kernkiste

Tiefe [m]



IFB Eigenschenk GmbH

Mettener Straße 33
DE 94469 Deggendorf
Tel. +49 991 37015-0
Fax +49 991 33918
mail@eigenschenk.de
www.eigenschenk.de

Geschäftsführer:

Dr.-Ing. Bernd Köck
Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz
Dipl.-Ing. Rolf d'Angelo

Registergericht:
Amtsgericht Deggendorf · HRB 1139
Umsatzsteuer-ID: DE131454012

Standorte:

IFB Stuttgart
IFB Landshut
IFB Regensburg
IFB Straubing

IFB München
IFB Eigenschenk
+ Partner GmbH
Pesterwitz

1/2

Ein Unternehmen der
BKW Engineering Gruppe




Bohrung L4

Tiefe [m] Bilddokumentation Kernkiste

Tiefe [m]



Bohrung L4a

Tiefe [m]	Bilddokumentation Kernkiste	Tiefe [m]
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8

Bohrung M1

Tiefe [m]	Bilddokumentation Kernkiste	Tiefe [m]
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		

Bohrung M1

Tiefe [m] **Bilddokumentation Kernkiste**

Tiefe [m]



Bohrung M2

Tiefe
[m]

Bilddokumentation Kernkiste

Tiefe [m]



IFB Eigenschenk GmbH

Mettener Straße 33
DE 94469 Deggendorf
Tel. +49 991 37015-0
Fax +49 991 33918
mail@eigenschenk.de
www.eigenschenk.de

Geschäftsführer:

Dr.-Ing. Bernd Köck
Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz
Dipl.-Ing. Rolf d'Angelo

Registergericht:
Amtsgericht Deggendorf · HRB 1139
Umsatzsteuer-ID: DE131454012

Standorte:

IFB Stuttgart
IFB Landshut
IFB Regensburg
IFB Straubing

IFB München
IFB Eigenschenk
+ Partner GmbH
Pesterwitz

1/1

Ein Unternehmen der
BKW Engineering Gruppe

Bohrung OB5

Tiefe [m]	Bilddokumentation Kernkiste	Tiefe [m]
--------------	-----------------------------	-----------

0 Kernkisten fehlen

21

