



Anlage 10

Grundwasserüberwachungskonzept



**PIEWAK &
PARTNER GMBH**
INGENIEURBÜRO FÜR
HYDROGEOLOGIE
UND UMWELTSCHUTZ

Piewak & Partner GmbH • Jean-Paul-Straße 30 • 95444 Bayreuth

Jean - Paul - Straße 30
95444 Bayreuth
Telefon (0921) 50 70 36 - 0
Telefax (0921) 50 70 36 - 10
E-Mail: info@piewak.de
<http://www.piewak.de>

Geschäftsführer
Dipl.-Geologe Manfred Piewak
Dipl.-Geologe Ralf Wiegand
HRB Bayreuth 1792

Sachverständige und
Untersuchungsstelle
gem. § 18 BBodSchG

Sandgrube Bocksrück, Erweiterungsflächen Nord und Nordost

Grundwasser- überwachungskonzept

Auftraggeber:
Bocksrück Sandgrube GmbH & Co. KG
Bocksrück 4
95473 Haag-Bocksrück

Erkundung • Beratung • Planung • Gutachten

Grundwassererschließung • Trinkwassersanierung • Bohrungen • Tiefbrunnen • Grundwassermessstellen • Grundwassermodellierung
Wasserschutzgebiete • Altlasten • Deponiestandorte • Schadensanalysen • Schadensfallmanagement • Baugrund- und Bodenuntersuchung
Bodenmechanik • Gründungsberatung • Lagerstättenerschließung • Rohstoffsicherung • Geothermie • Strahlenschutz



Projekt: Sandgrube Bocksrück, Erweiterungsflächen Nord und Nordost
Grundwasserüberwachungskonzept

Landkreis: Bayreuth

Auftraggeber: Bocksrück Sandgrube GmbH & Co. KG
Bocksrück 4
95473 Haag-Bocksrück

Projektnummer: 17350

Bearbeiterin: Dr. Karin Weber, Diplom-Geologin,
Sachverständige nach § 18 BBodSchG

Ort/Datum: Bayreuth, 22.01.2024



Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen.....	1
2	Verwendete Unterlagen.....	2
3	Lage des Untersuchungsgebietes.....	3
4	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	3
5	Vorhandene Grundwassermessstellen	4
6	Grundwasserkonzept.....	5
6.1	Bewertung des vorhandenen Grundwassermessstellennetzes im Untersuchungsgebiet	5
6.2	Empfehlungen für die Errichtung einer weiteren Grundwassermessstelle	5
6.3	Grundwasserkonzept für die übrigen Erweiterungsflächen.....	6
6.4	Ermittlung der Grundwasserbeschaffenheit.....	6
7	Weitere Empfehlungen.....	9

Anlagen

- Anlage 1 Übersichtskarte, Maßstab 1 : 25.000
- Anlage 2 Lage der vorhandenen Grundwassermessstellen mit Vorschlag für die Lage
einer weiteren Messstelle sowie Grundwassergleichenplan vom 22.11.2022,
Maßstab 1 : 4.000



1 Vorbemerkungen

Im Bereich der Sandgrube Bocksrück wurden in den letzten Jahren im Rahmen von geplanten Erweiterungsflächen umfangreiche geologisch-hydrogeologische Erkundungen mit Standortbeurteilungen nach dem Verfüllleitfaden durchgeführt.

Mit dem Abbau und der anschließenden Verfüllung nach dem Verfüllleitfaden soll im nördlichen und nordöstlichen Teil der Erweiterungsflächen begonnen und später auf die östlichen bzw. südlichen Teilbereiche ausgedehnt werden. Die geplanten Erweiterungen werden mit Abbau und Verfüllung aller Voraussicht nach einen längeren Zeitraum von etwa ein bis zwei Jahrzehnten in Anspruch nehmen. Aus diesem Grund soll für das **vorliegende Grundwasserüberwachungskonzept zunächst nur der nördliche und nordöstliche Erweiterungsbereich**, der mit Abbau und Verfüllung etwa in den nächsten 5 Jahren ausgeführt werden soll, betrachtet werden.

Für die weiteren östlichen und südlichen Erweiterungsbereiche werden zu einem späteren Zeitpunkt - in Abhängigkeit von den weiteren Planungen - sukzessive ergänzte bzw. separate Grundwasserkonzepte erstellt.

Die Bocksrück Sandgrube GmbH & Co. KG hat die Piewak & Partner GmbH beauftragt, das Grundwasserüberwachungskonzept für die Teilfläche Ost bzw. Nordost der Erweiterung zu erstellen.

2 Verwendete Unterlagen

Im Rahmen des vorliegenden Konzeptes wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [U1] Topographische Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25.000, Blatt Nr. 6535 Creußen
- [U2] Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25.000, Blatt Nr. 6535 Creußen, unter Mitverwendung der Aufnahmen von H.-J. Exler, K.O. Felser, A. Leube, H. Steinlein, Bayerisches Geologisches Landesamt, München
- [U3] Erläuterungen zur Geologischen Karte, Blatt Nr. 6535 Creußen, Bayerisches Geologisches Landesamt, 52 S., München
- [U4] Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1 : 500.000
- [U5] Hauptbetriebsplan für die Führung des Gewinnungsbetriebes Bocksrück mit Wiedernutzbarmachung der Oberfläche: Piewak & Partner GmbH, 1997
- [U6] Sonderbetriebsplan zur Einlagerung von Z-2 Material: Piewak & Partner GmbH, 2002
- [U7] Sonderbetriebsplan Erweiterung und Auffüllung des Tagebaus Bocksrück: Piewak & Partner GmbH, 19.08.2005
- [U8] Sonderbetriebsplan, Verlängerungs- sowie Änderungs-/Ergänzungsbescheid vom 12.12.2006, Regierung von Oberfranken Bergamt Nordbayern
- [U9] Sandgrube Bocksrück, Abbauerweiterung Ost, Hydrogeologische Erkundung: Piewak & Partner GmbH, 24.04.2020
- [U10] Hydrogeologie, Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie, Bernhard Hölting, Spektrum Akademischer Verlag, 8. Auflage, 2013
- [U11] Leitfaden für die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Stand 15.07.2021
- [U12] Erkundung mineralischer Rohstoffe in Bayern, Heft 4, Sandsteine und Tone der Haßberge und des Obermaingebietes, ehemaliges Bayerisches Geologisches Landesamt, München 2005
- [U13] Abbau- und Betriebsplangrenze Markscheider Dipl.- Ing. Kuhn, 06.12.2022
- [U14] Sandgrube Bocksrück, Standortbeurteilung im nicht verfüllten Grubenbereich und der südlichen Erweiterungsfläche: Piewak & Partner, 04.06.2020
- [U15] Erweiterung der Sandgrube Bocksrück mit Wiedernutzbarmachung der Oberfläche, Konzeptpapier zum Scoping-Termin: Piewak & Partner, 07.03.2020
- [U16] Messtechnische und analytische Untersuchungen im Rahmen der Beantragung zur Verfüllung: Piewak & Partner, 07.12.2022
- [U17] Sandgrube Bocksrück, Jahresbericht Grundwassermonitoring 2022: Piewak & Partner, 12.01.2023
- [U18] Sandgrube Bocksrück, Erweiterungen Nord, Süd und Ost, Gesamtstandortbeurteilung nach dem Verfüllleitfaden: Piewak & Partner, 20.04.2023



3 Lage des Untersuchungsgebietes

Der Sandgewinnungsbetrieb Bocksrück der Bocksrück Sandgrube GmbH & Co. KG liegt ca. 6 km südlich von Bayreuth im Bereich der Flur „Im Bocksrücker Sand“ der Gemarkung Haag, Gemeinde Haag, Landkreis Bayreuth. Die genaue Lage der Sandgrube Bocksrück sowie der Erweiterungsflächen ist den Anlagen 1 und 2 zu entnehmen.

4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Die Geologie und Hydrogeologie ist u. a. in [U18] ausführlich beschrieben und wird hier zusammenfassend dargestellt.

Das Umfeld der Grube Bocksrück ist durch mesozoische Schichten (Keuper und Lias) gekennzeichnet. Das gesamte Schichtpaket fällt nach Westen bis Südwesten ein. Der Rhätolias, zu dem der in der Grube abgebaute Gumbelsche Sandstein sowie der darunter folgende Rhät-Ton mit Sandsteineinlagerungen gehören, besitzt eine Mächtigkeit von ca. 55 m.

Das Rhät im Grubenbereich ist vorwiegend bindig ausgebildet und besitzt u. a. aufgrund hoher Kationenaustauschkapazitäten ein sehr hohes Grundwasserschutzpotenzial. Im Bereich der Grube sowie in deren näherer Umgebung stellt das Rhät aufgrund der wechselnden Sedimentationsbedingungen keinen zusammenhängenden Grundwasserleiter dar. Es handelt sich um einzelne lokal wasserführende Schichten bzw. isolierte Sandsteinlinsen, die nicht miteinander in hydraulischem Kontakt stehen. Es ist innerhalb des Rhät von einer sehr untergeordneten Grundwasserführung auszugehen, die keiner wasserwirtschaftlichen Nutzung unterliegt. Die gespannten Grundwasserverhältnisse innerhalb der lokalwasserführenden Rhät-Sandsteinlagen zeigen eine hohe Abdichtung durch die Tonsteine des Oberen Rhät an. Eine hydraulisch relevante Klüftung innerhalb der Tonsteine kann nicht abgeleitet werden.

Wasserwirtschaftlich relevant ist der tiefer liegende Grundwasserleiter im Burgsandstein, der durch die ca. 50 m mächtigen Tonpakete des Feuerletten geschützt ist.

5 Vorhandene Grundwassermessstellen

Im Umfeld der Sandgrube Bocksrück sind aktuell fünf Grundwassermessstellen (GWM) vorhanden. Die Lage der Messstellen ist in Anlage 2 dargestellt.

Die Grundwassermessstellen GWM 3neu, GWM 4 und GWM 5 wurden im Rahmen der Grubenerweiterung 2019 errichtet. Diese Messstellen erschließen, wie auch die bereits bestehenden Messstellen GWM 1 und GWM 2, die wasserführenden Schichten des Rhät.

Der Ausbau der vorhandenen Grundwassermessstellen (DN 125) sowie die entsprechenden Höhen sind in der nachfolgenden Tabelle 1 ersichtlich.

Messstelle	Höhe GOK in m bez. NN	Höhe ROK in m bez. NN	Endtiefe in m		Filterstrecke in m	
			bez. GOK	bez. NN	bez. GOK	bez. NN
GWM 1	477,00	477,85	37,50	439,50	25,00-35,50	452,00-441,50
GWM 2	472,30	472,76	41,00	431,30	25,00-38,00	447,30-434,30
GWM 3neu	490,28	490,78	43,00	447,28	33,00-40,00	457,28-450,28
GWM 4	492,91	493,85	34,00	458,91	13,00-31,00	479,91-461,91
GWM 5	501,27	502,04	53,00	448,27	42,00-52,00	459,27 -449,27

Tabelle 1: Höhen und Ausbaudaten der bestehenden Messstellen

Das halbjährliche Grundwassermonitoring wird an allen fünf Messstellen durch die Piewak & Partner GmbH durchgeführt [U17].

Der auf Grundlage der Stichtagsmessung am 21./22.11.2022 erstellte Grundwassergleichplan [U17] zeigt wie im Vorjahr im Bereich der Sandgrube eine westliche, für das südliche Erweiterungsgebiet jedoch eine südwestliche Fließrichtung (s. auch Anlage 2). Es bestehen gespannte Grundwasserverhältnisse. Wesentlich niedrigere Wasserstände als in den übrigen GWM wurden in der GWM 5 (min. 457,15 m NN) festgestellt, was auch die eher südwestliche Fließrichtung zum Rhät-Vorfluter Bocksrückbach/Gosenbach im südlichen Grubenbereich erklärt. Auffallend ist dabei auch, dass bei GWM 5, im Gegensatz zu den anderen Messstellen, keine gespannten Grundwasserverhältnisse bestehen. Dies zeigt auch eine entsprechende Entwässerung zum Vorfluter an. Eine fachlich nachvollziehbare Annahme für die verschiedenen Fließkomponenten ist die Existenz von engräumig begrenzten wasserführenden Schichten im Rhät, die hydraulisch nicht miteinander in Verbindung stehen und somit zu unterschiedlichen Wasserständen in den Messstellen führen. Diese Annahme geht auch mit dem Sedimentationsmilieu zur Rhätzeit, den wechselnden Schichtabfolgen und dem überwiegend bindigen Charakter im Rhät einher.

6 Grundwasserkonzept

6.1 Bewertung des vorhandenen Grundwassermessstellennetzes im Untersuchungsgebiet

Derzeit wird ein **Grundwassermonitoring** zur Beweissicherung des Abbaus und der Verfüllung durchgeführt. Dabei werden die Messstellen GWM 1, GWM 2, GWM 3neu, GWM 4 sowie GWM 5 im Rahmen des halbjährlichen Grundwassermonitorings mittels Kurzpumpversuchen repräsentativ beprobt. Weiterhin werden die Vor-Ort-Parameter Wassertemperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoffsättigung bestimmt sowie im akkreditierten Labor SGS Fresenius die Parameter Anlage 4, Tab. 3 und 4 (Basis- und Leitparameter) des Verfüllleitfadens analysiert.

Zur Ermittlung der hydraulischen Gegebenheiten sowie der Grundwasserbeschaffenheit sollten im Anstrom mind. eine Grundwassermessstelle sowie im Abstrom mind. zwei Messstellen herangezogen werden. Da die Geologie im bestehenden und geplanten Grubenbereich vergleichbar ist, kann die Messstelle GWM 4 als Anstrommessstelle auch für die nördlichen Erweiterungen charakterisiert werden. Im Umfeld der geplanten Erweiterung (Teilbereich Nord und Nordost, s. Lageplan) befinden sich die GWM 2 und GWM 3neu. Diese Messstellen sind als randliche Abstrommessstellen der geplanten Abbau- und Verfüllflächen zu bewerten, der direkte Abstrom ist damit nicht erfasst.

Die Errichtung einer weiteren Messstelle im direkten Abstrom der zukünftigen Abbau bzw. der Verfüllung wird empfohlen.

6.2 Empfehlungen für die Errichtung einer weiteren Grundwassermessstelle

Zur Ermittlung der hydraulischen Gegebenheiten sowie der Grundwasserbeschaffenheit ist eine weitere Messstelle mit einem Ausbaudurchmesser DN 125 im Bereich der nördlichen bzw. nordöstlichen Erweiterung erforderlich. Ein Vorschlag für die Lage der geplanten Messstelle ist in Anlage 2 ersichtlich.

Zu berücksichtigen ist dabei eine bestehende Verfüllung auf Fl. Nr. 223 (Fa. Pross). Die zukünftige 5“-Messstelle sollte aus diesem Grund im Randbereich der geplanten Z0-Verfüllung nahe der Grenze zum Grundstück der Fa. Pross angesetzt werden. Ein Vorschlag für die Lage der Messstelle ist in Anlage 2 enthalten.



Die Messstelle soll das Grundwasservorkommen innerhalb der wasserführenden Schichten des Rhät erschließen und ist entsprechend DVGW-Merkblatt W 121 "Bau und Betrieb von Grundwassermessstellen" zu 5"-Messstellen, entsprechend angepasst an die angetroffenen Bodenverhältnisse, auszubauen. Die Messstelle sollte überflurig, mit einem Betonsockel und Stahlstandrohr versehen, ausgebaut werden. Aufgrund der randlichen Lage innerhalb der Auffüllung ist sie je nach Verfüllfortschritt sukzessive mittels Schachtringen „hochzuziehen“. Der „Ringraum“ zwischen Schachtring und Messstelle ist mit bindigem Material abzudichten.

Vor der Errichtung der GWM ist eine Bohranzeige zu stellen. Die Bohrmaßnahmen sollten fachgutachterlich begleitet werden.

Nach Errichtung der GWM sind folgende weitere Maßnahmen durchzuführen:

- Lage- und höhenmäßige Einmessung der Messstellen
- Durchführung einer Stichtagsmessung und Erstellen eines aktuellen Gleichenplans
- Erstellung einer Bohrdokumentation durch den Gutachter mit Darstellung der hydraulischen Verhältnisse

6.3 Grundwasserkonzept für die übrigen Erweiterungsflächen

Im Hinblick auf **die übrigen Erweiterungsflächen** (Erweiterungen Ost und Süd) und den langen Zeitraum bis zur Ausführung werden **separate Grundwasserkonzepte** nach Abschluss der jeweiligen Planungen erstellt.

6.4 Ermittlung der Grundwasserbeschaffenheit

Es ist geplant, das Gelände im Anschluss an den Abbau nach dem bayerischen Verfüllleitfaden [U11] wieder aufzufüllen. Das Grundwasser ist im Rahmen der Eigenüberwachung regelmäßig zu überwachen (i.d.R. halbjährlich).

Zur Beweissicherung ist zu empfehlen, die zukünftige GWM vor der Verfüllung zumindest einmalig mit in das Grundwassermonitoring einzubeziehen und eine Analytik nach dem Verfüllleitfaden durchzuführen. Bis zur Verfüllung sind mind. halbjährlich die Grundwasserstände zu messen. Mit Beginn der Verfüllung ist wiederum halbjährlich das vollständige Analysenprogramm durchzuführen:

- Beprobung einer anstromigen Messstelle (GWM 4) und zwei abstromigen Messstellen (GWM 2; GWM 6_geplant) im bescheidsgemäß festgelegten Turnus mittels Kurzpumpversuchen sowie Bestimmung der Vor-Ort-Parameter und Analytik nach Tabellen 3 und 4 des Verfüllleitfadens (Basis- und Leitparameter, Anlage 4 [U11]).



Vor-Ort Parameter	Dimension	Differenzwert (Differenz zur oberen bzw. unteren Grenze des Streubandes)
Färbung (visuell) ¹⁾	-	Verfärbung
Trübung (visuell) ¹⁾	-	Eintrübung
Geruch (qualitativ) ¹⁾	-	deutlicher Fremdgeruch
Temperatur (t) ¹⁾²⁾	°C	deutliche Änderung
Leitfähigkeit (bei 20 °C) ¹⁾	µS/cm	+ 200 ³⁾
pH-Wert (bei t) ¹⁾	-	± 0,3 bis 1,0 ⁴⁾
Sauerstoff, gelöst ¹⁾	mg/l	- 3
Basisparameter	Dimension	Differenzwert (Differenz zur oberen bzw. unteren Grenze des Streubandes)
Säurekapazität bis pH 4,3 (K _{S 4,3})	mmol/l	± 1 ³⁾
Calcium (Ca ²⁺)	mg/l	+ 20 ³⁾
Magnesium (Mg ²⁺)	mg/l	+ 10 ³⁾
Natrium (Na ⁺)	mg/l	+ 20 ³⁾
Kalium (K ⁺)	mg/l	+ 10 ³⁾
Chlorid (Cl ⁻)	mg/l	+ 30 ³⁾⁶⁾
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	± 30 ³⁾⁶⁾
Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	mg/l	+ 4 ⁵⁾
Spektr. Absorptionskoeffizient 254 nm	m ⁻¹	+ 5
Adsorbierbare org. geb. Halogene (AOX)	µg/l	+ 20 ⁵⁾

Anorganische Leitparameter ¹⁾	Dimension	Auslöseschwellenwert
Arsen (As)	µg/l	2,4
Blei (Pb)	µg/l	0,9
Cadmium (Cd)	µg/l	0,23
Chrom, gesamt (Cr)	µg/l	2,6
Kupfer (Cu)	µg/l	4,1
Nickel (Ni)	µg/l	5,3
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,075
Zink (Zn)	µg/l	45
Cyanid (CN ⁻) ²⁾	µg/l	7,5 / 38

Oganische Leitparameter	Dimension	Auslöseschwellenwert
PAK ³⁾	µg/l	0,15
- Benzo(a)pyren	µg/l	0,0075
LHKW, gesamt ^{4) 5)}	µg/l	15
PCB, gesamt ⁶⁾	µg/l	0,0075
- PCB, Einzelstoff	µg/l	0,0038
Mineralölkohlenwasserstoffe (Kohlenwasserstoff-Index)	µg/l	75
BTEX, gesamt ^{7) 5)}	µg/l	15
- Benzol als Einzelstoff	µg/l	0,75

Fußnoten ¹⁾ bis ⁶⁾ für die Differenzwerte für Basisparameter

Vor-Ort-Parameter; Bestimmung bei **jeder** Probennahme (Mindestumfang an Basisparametern)

Bei Grundwassertemperaturänderungen sind ggf. die Einflüsse von Bauwerksgründungen und Oberflächenwasserinfiltration zu berücksichtigen.

In Grundwasserleitern mit hoher geogener Grundbelastung ist die natürliche Schwankungsbreite zu berücksichtigen.

pH-Änderungen sind im Zusammenhang mit dem Pufferungsvermögen des Wassers zu bewerten.

Bei höherer Vorbelastung: + 25 %

Mit UMS vom 19. Juni 2018 wurden die Eluatzuordnungswerte für Chlorid und Sulfat auf 250 mg/l angehoben. Sofern Überschreitungen der Differenzwerte von Chlorid und Sulfat auf die bescheidsgemäße Verfüllung von Materialien mit erhöhten Chlorid- und Sulfatgehalten zurückzuführen sind, ergeben sich aus der Überschreitung der Differenzwerte von Chlorid und Sulfat keine weiteren Konsequenzen.

Fußnoten ¹⁾ bis ⁷⁾ für die Auslöseschwellenwerte für Anorganische und Organische Leitparameter

1) Bei Grundwasserleitern mit hoher geogener Grundbelastung ist die natürliche Schwankungsbreite zu beachten.

2) Liegt kein freies Cyanid vor, gelten 38 µg/l (= 75 % des GFS-Wertes für Cyanid, gesamt).

3) PAK, gesamt: Summe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline, in der Regel Bestimmung über die Summe von 15 Einzelsubstanzen gemäß Liste der US Environmental Protection Agency (EPA) ohne Naphthalin; ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter PAK (z. B. aromatische Heterozyklen wie Chinoline).

4) LHKW, gesamt: Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe, d. h. Summe der halogenierten C1- und C2- Kohlenwasserstoffe; einschließlich Trihalogenmethane. Ausgangspunkt bei der Festlegung des Gesamtsummenwertes für LHKW ist die Summe von Trichlorethen und Tetrachlorethen sowie die Summe aller anderen LHKW einschließlich der Abbauprodukte.

5) LHKW, BTEX und eine größere Zahl weiterer leichtflüchtiger organischer Stoffe können gemeinsam mit einem Verfahren nach DIN EN ISO 15680 (DEV F19) oder DIN 38407-43 (DEV F43) bestimmt werden.

6) Summe der 6 PCB-Indikator-Kongenere (PCB-28, -52, -101, -138, -153 und -180) multipliziert mit dem Faktor 5.

7) Summe der Alkylbenzole (Alkyl = C1 und C2; falls C3- bis C6-Alkylbenzole auftreten, so sind sie im Einzelfall zu bewerten).

Die Auslöseschwellenwerte für die oben genannten Leitparameter im Grundwasser sind auf 75 % des Geringfügigkeitsschwellenwertes (GFS) nach LAWA [16] gesetzt. Für Parameter, bei denen der Prüfwert nach BBodSchV kleiner als 75 % der GFS ist, ist der Prüfwert einzusetzen. Die Tabelle gibt den Stand Mai 2019 wieder. Es ist nach DIN 1333 zu runden. Bei Neufestlegung ist zu prüfen, ob es einen neueren Stand gibt.

Tabelle 2: Untersuchungsparameter nach [U11]



7 Weitere Empfehlungen

Die weiteren Maßnahmen sind mit dem Wasserwirtschaftsamt Hof abzustimmen.

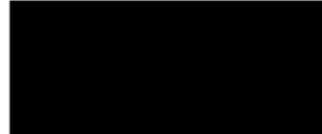
Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Bayreuth, 22.01.2024

- Bearbeiterin -



Dr. Karin Weber
Diplom-Geologin
Sachverständige nach § 18 BBodSchG

- Geschäftsführer -

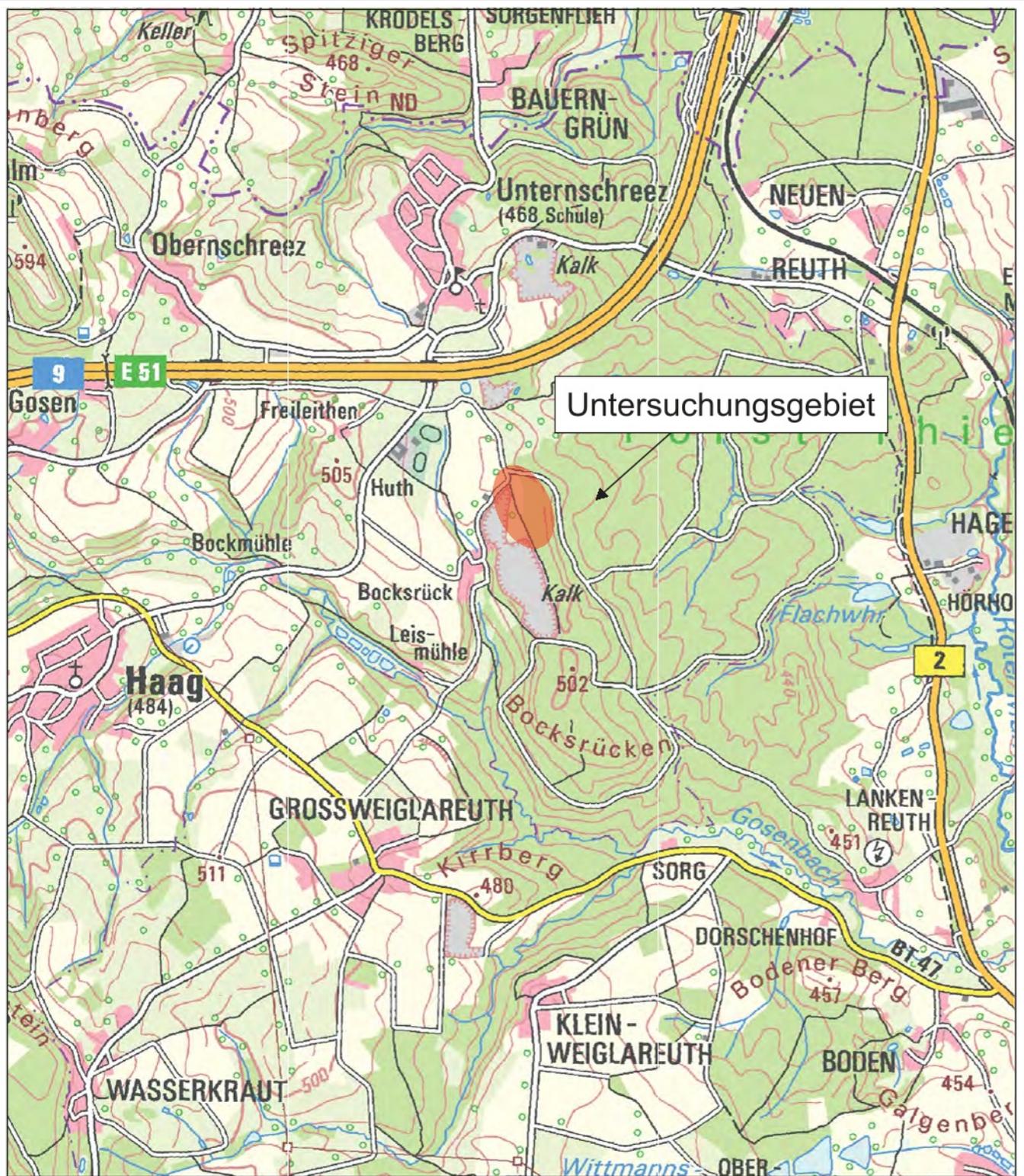


Manfred Piewak
Dipl.-Geologe
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG



Anlage 1

Übersichtskarte, Maßstab 1 : 25.000



**Sandrube Bocksrück
Erweiterungen (nördliche und nordöstliche
Teilflächen)
Grundwasserkonzept**

Anlage: 1

Projekt-Nr.: 17350

Maßstab
1 : 25.000

Lage des Untersuchungsgebietes

	Tag	Name
gez.	04.05.2023	kw
gepr.		
geänd.		



Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth
info@piewak.de - www.piewak.de

Bayreuth, den 04.05.2023

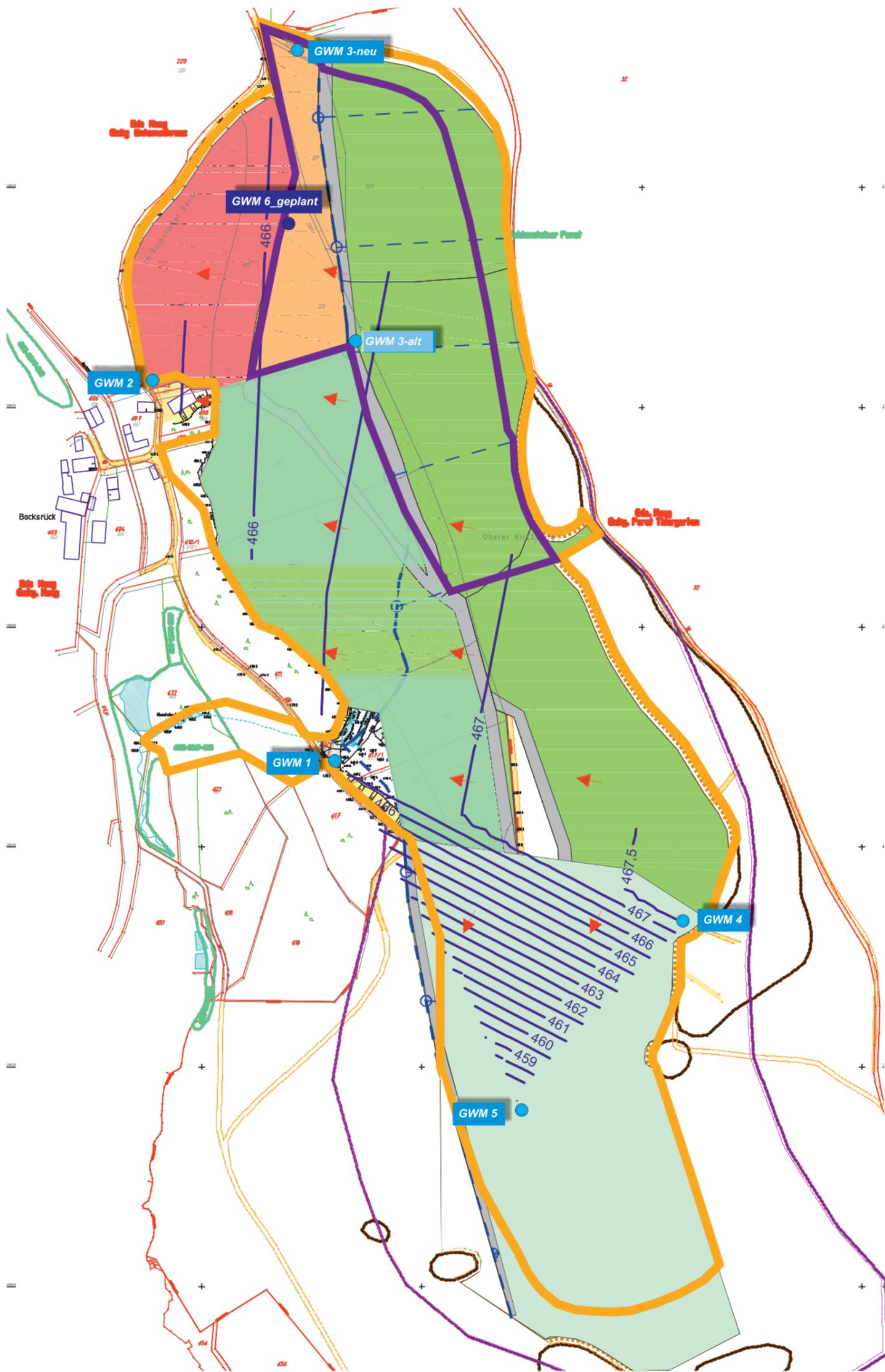
[Redacted signature area]

(Unterschrift)



Anlage 2

**Lage der vorhandenen Grundwassermessstellen
mit Vorschlag für die Lage einer weiteren
Messstelle sowie Grundwassergleichenplan
vom 22.11.2022, Maßstab 1 : 4.000**



Legende	
	Betrachtungsgebiet (Erweiterung Nord u. Nordost)
	Grundwassermessstellen, vorhanden
	Grundwassermessstelle, geplant
	Grundwassergleichen (Angaben in m bez. NN)

Sandgrube Bocksrück, Erweiterungen (nördliche und nordöstliche Teilflächen) Grundwasserkonzept		Anlage: 2	
		Projekt-Nr.: 17350	
Maßstab 1: 4.000	Lage der vorhandenen Grundwassermessstellen mit Vorschlag für die Lage einer weiteren Messstelle sowie Grundwassergleichenplan vom 22.11.2022	Tag	Name
		gez. 22.01.2024 gepr. geänd.	kw
Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth info@piewak.de - www.piewak.de		Bayreuth, den 22.01.2024	
		 (Unterschrift)	