



**Heidelberger Sand und Kies GmbH
Kieswerk Wiesental**

Erweiterung West

Ergänzungspapier
zum wasserrechtlichen Antrag nach § 68 WHG
bzgl. zusätzlicher Anforderungen zur Hydrogeologie

Mai 2023

Bearbeitung

arguplan GmbH
Vorholzstraße 7
76137 Karlsruhe
Tel. 0721 1611 0-21
juris@arguplan.de

Antragstellerin

Heidelberger Sand und Kies GmbH
Berliner Straße 6
69120 Heidelberg
Tel. 07254 776 70-15
joern.ebeling@heidelbergmaterials.com

1 **Veranlassung**

Die Heidelberger Sand und Kies GmbH (HSK) hat im Dezember 2022 einen Antrag auf Durchführung eines wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens gemäß § 68 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für die Erweiterung der Abbaustätte in Waghäusel, Ortsteil Wiesental, Landkreis Karlsruhe um ca. 19,6 ha gestellt.

Im Zuge der Vollständigkeitsprüfung wurden von Seiten des LGRB, Referat 94, Landeshydrogeologie und -geothermie um ergänzende Angaben und Unterlagen gebeten (s. E-Mails Dr. Bauer vom 29.03.2023 und 30.03.2023, jeweils Az. RPF94_4763-213/10). Mit dem vorliegenden Ergänzungspapier werden die Rückfragen des LGRB beantwortet und den ergänzenden Anforderungen entsprochen.

2 **Beantwortung der Fragen vom 29.03. 2023**

Die nachfolgend beschriebenen Änderungen wurden vom Büro hydrag vollständig in die fachgutachterliche Stellungnahme übernommen. Die geänderte Stellungnahme ist in digitaler Fassung (230503_HSK_Wiesental_Erweiterung_West-Teil_VIII_Grundwasserfließregime) beigelegt.

Frage 1: *Die Beschreibung der Hydrogeologie beruht für den konkreten lokalen Standort auf veralteten Unterlagen. Die Stellungnahme des LGRB vom 22.07.2020 zur aktuellen Interpretation der Schichtfolgen wurde nicht berücksichtigt. Wurde die Stellungnahme des LGRB vom LRA nicht an den Auftraggeber weiter gegeben ?*

Die aktuelle Interpretation der Schichtenfolgen wurde nach Übermittlung der Stellungnahme in den überarbeiteten Bericht einbezogen und bearbeitet:

Seite 5: Literaturnummer 9:

9 / LGRB – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (22.07.2020): Zweite Hydrogeologische Stellungnahme zum Scoping für die Umweltverträglichkeitsprüfung für das Planfeststellungsverfahren zur Erweiterung des Kieswerks Waghäusel der Firma Heidelberger Sand und Kies GmbH in Waghäusel, OT Wiesental, Landkreis Karlsruhe (TK25 Blatt-Nr. 6717 Waghäusel), Az. 94-4763.4//20_3244 v. 22.07.2020

Im Text Seite 8 ff.:

Die geplante Erweiterung schließt sich in direkter Verlängerung am Westufer der Abbaustätte Wiesental an (Abb. 1). Mit einer geplanten Abbausohle auf 76 - 81 mNN erschließt diese Erweiterung die Sand- und Kiesschichten des Oberen Grundwasserleiters (Mannheim-Formation).

Die Erläuterung der geologischen Situation stützt sich einerseits auf bereits erfasste Bohrdaten des Landesmodells aus 2007 /4/. Zudem werden die Daten der im Jahr 2019 erfolgten Erkundungsbohrungen 1 – 11 hinzugezogen (s. Abb. 2) /5/. Aus den vorliegenden Bohrdaten sowie den erstellten Verwitterungsprofilen des LGRB /9/ wird die hydrogeologische Situation im Folgenden genauer erläutert (Abb. 3 und Abb. 4).

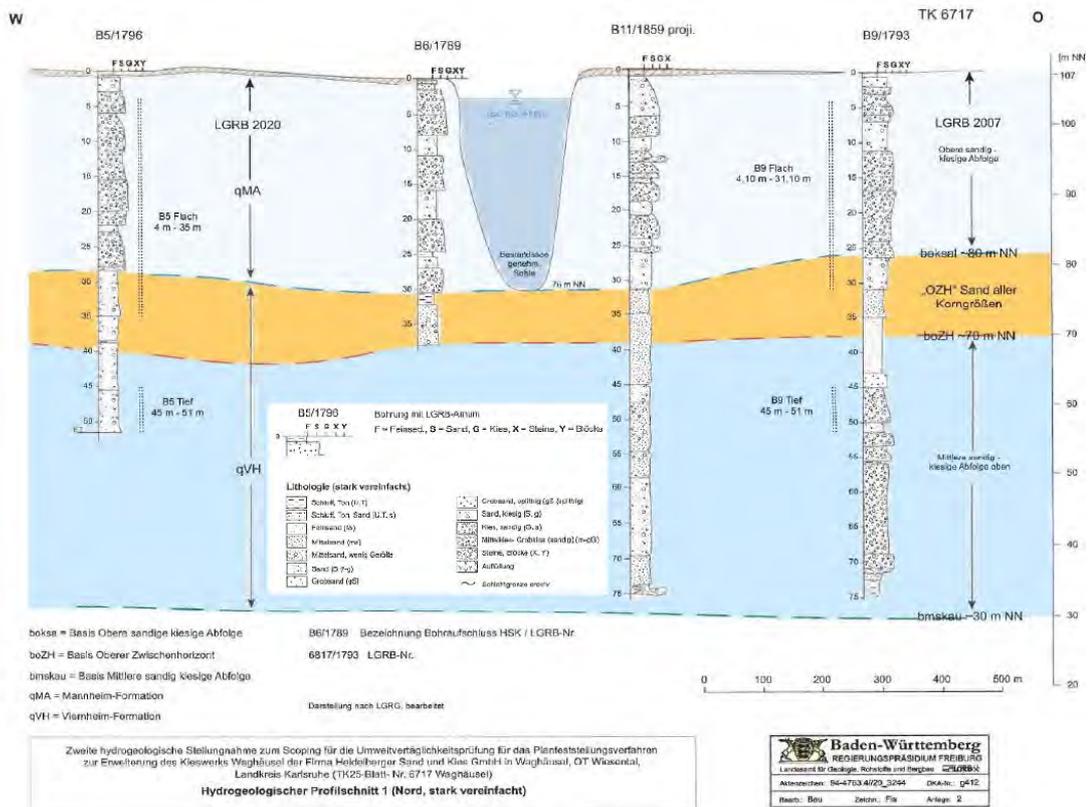
Bezogen auf die Bohrungen in den Profilschnitten ergeben sich im Untersuchungsgebiet von oben nach unten, folgende Einheiten: Nach ca. 0,3 bis 2,6 m Auffüllungen und Deckschichten sind bis zu einer Teufe von rund 25 – 30 m unter GOK vorwiegend graue Mittelsande bis Kiese anzutreffen, die der Mannheim Formation zugeordnet werden (OGWL).

Darunter folgt ein ca. 10 m mächtiges Schichtpaket bestehend aus vorwiegend Sanden aller Korngrößen, in welchen bei einzelnen Bohrungen geringmächtige tonig-schluffige Feinsedimente eingeschaltet sind (B6, B7, B8). Diese Abfolge wurde früher (2007) der Ludwigshafen-Formation (ehemalig OZH) zugeordnet. Darunter folgen dann wieder bis zur Endteufe bei ca. 70 m unter GOK vermehrt sandige Kiese, die der Viernheim Formation zugeordnet werden (MGWLo).

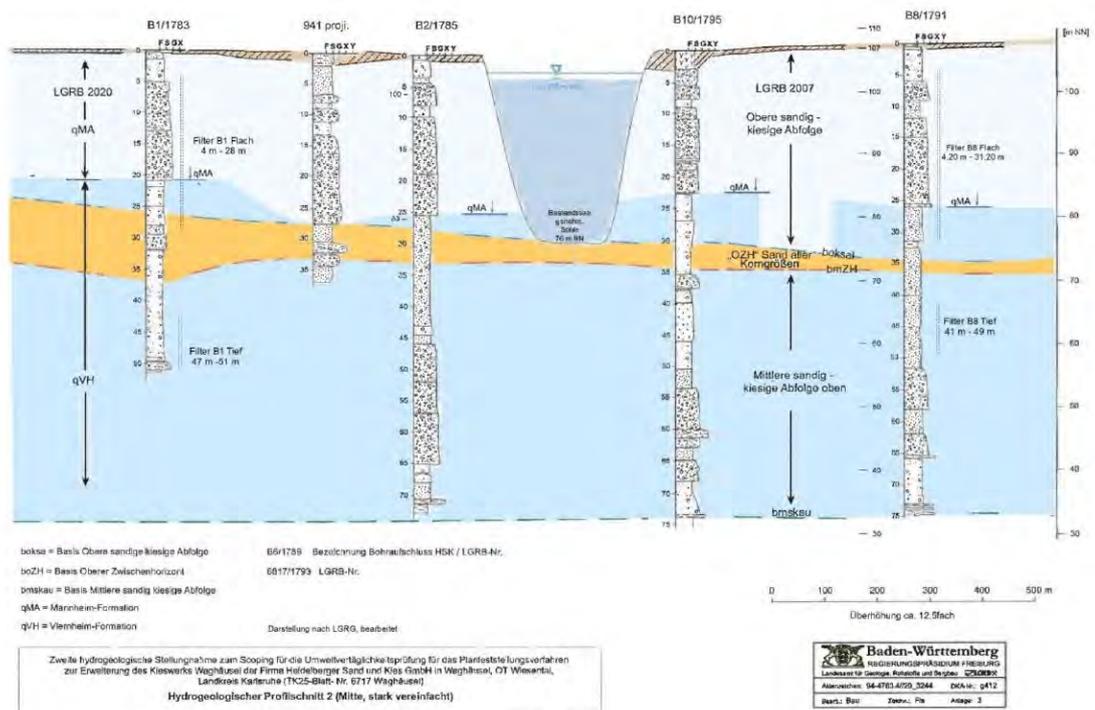
Die aktuelle Bewertung der Bohrungen zeigt /9/, dass die Mannheim Formation nicht von einer hydraulisch wirksamen Trennschicht unterlagert wird und die erbohrten Sande damit durchlässig sind. Diese Schichten werden nunmehr der Viernheim Formation zugerechnet. Die Durchlässigkeiten in diesen Sanden und der generell kiesigeren Viernheim Formation werden insgesamt geringer angesehen als in der Mannheim Formation.

Insofern wird von Seiten des LGRB mitgetragen, wenn als Planungsgrundlage für zukünftige Abbautiefen weiterhin die Basis der Oberen kiesig-sandige Abfolge (OksA) gemäß LGRB 2007 /4/ verwendet wird /9/.

Insgesamt ergab die hydrogeologische Beurteilung in /9/, dass im Westen (Erweiterungsgebiet) die LGRB-Bearbeitung aus 2007 den aktuellen Sachstand gut wiedergibt, wobei im Osten die Basis der Mannheim Formation jetzt höher anzusiedeln ist, wodurch der Bestandssee heute bereits wenige Meter in den oberen Abschnitt der Viernheim Formation einschneidet. Orientiert an der Basis der OksA bedeutet dies für die Erweiterung der Abbaustätte nach Westen entsprechende Abbautiefen zwischen 25,6 m unter GOK (B2) und 31,4 m unter GOK (B6).



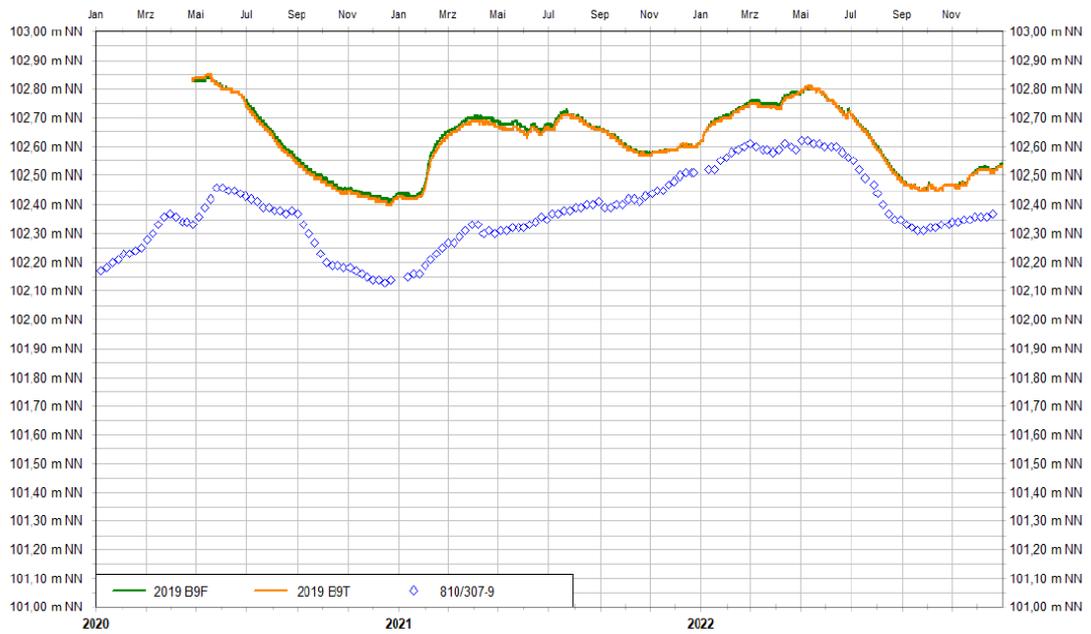
Neue Abb. 3: Profilschnitt 1 gemäß /9/ mit Markierung der Filterbereiche (leicht verändert)



Neue Abb. 4: Profilschnitt 2 gemäß /9/ mit Markierung der Filterbereiche (leicht verändert)

Frage 2: Abb. 8: Ganglinien stammen nicht von GWM5 und sind wahrscheinlich falsch beschriftet.

Neue Abbildungsnummer 6 (Seite 13). Legende wurde entsprechend GWM B9F und B9T geändert:



Frage 3: Abb. 9: Maßstab fehlt, bitte um Ergänzung; es ist zu nennen, für welchen Grundwasserleiter der Gleichenplan gilt. Es fehlt ein Grundwassergleichenplan für den MGWL.

Neue Abbildungsnummer 7 (Seite 17). Beschriftung der Abbildung wurde um „OGWL“ sowie Maßstab ergänzt:

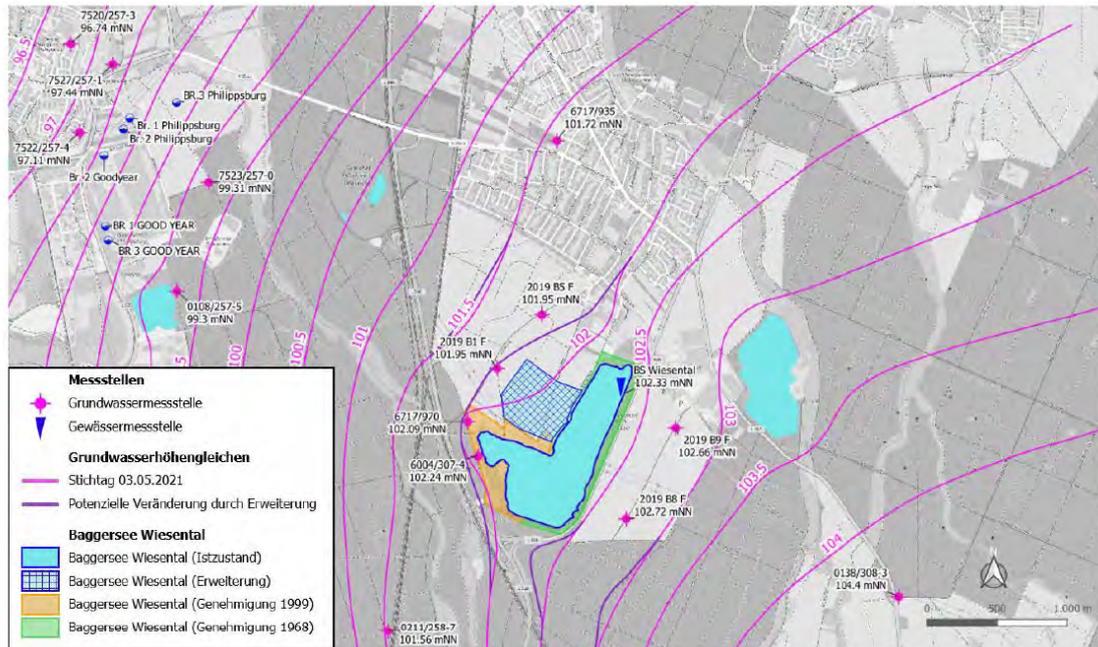


Abb. 7: Voraussichtliche Veränderungen der Grundwasserhöhengleichen im OGWL bezogen auf die GW-hydrologische Situation vom 03.05.2021 nach Durchführung der Erweiterung

Im Text Seite 14 ff. wurde ergänzt, dass es sich um den Grundwasserhöhengleichenplan im OGWL handelt. Ebenso wurde ergänzt, weshalb die Erstellung eines Grundwasserhöhengleichenplans im MGWL nicht erfolgt:

Am 03.05.2021 wurden GW-Standmessungen des Oberen Grundwasserleiters im Rahmen eines sogenannten GW-Stichtags durchgeführt (Abb. 7 und Anlage 2 der fachgutachterlichen Stellungnahme). Für den Bereich des Vorhabens zeichnen die daraufhin konstruierten GW-Höhenlinien die Situation des 03.05.2021 im OGWL nach (magenta Linie). Ausgehend von einem Seewasserstand von 102,33 mNN verläuft am gesamten Ostufer die 102,5 mNN-Isohypse und am Westufer die 102 mNN-Isohypse. Somit ist die Grundwasserfließrichtung von Südosten nach Nordwesten gerichtet.

Ein GW-Höhengleichenplan des Mittleren Grundwasserleiters kann aufgrund der wenigen Messstellen im MGWL aus neu errichteten bzw. bereits im Gelände vorhandenen Messstellen und insbesondere durch deren Lage nicht erstellt werden (s. Anlage 1 der fachgutachterlichen Stellungnahme).

Frage 4: S. 15 Reichweite 800 m; es ist unklar, was für eine Reichweite gemeint ist (Reichweite der Absenkung durch den See ? in welchem Grundwasserleiter ?); die Berechnungsgrundlagen für die Ermittlung der Reichweite sind zu dokumentieren.

Während der südliche Abbau bereits weitgehend die maximale Ausdehnung bzgl. der Grundwasserfließrichtung erreicht hat und deshalb die Veränderungen im Grundwasserabstrom dort als kaum nennenswert beurteilt werden, sind im Umfeld der Erweiterungsfläche Veränderungen der Grundwasserhöhen von einigen Dezimetern zu erwarten. Nach ECKL & HAHN (1994) kann gem. nachfolgender Beziehung die GW-Erhöhung bzw. -Absenkungen für die Erweiterung ermittelt werden.

$$s = L * J$$

mit

- s: Grundwasserabsenkung / -erhöhung
- L: Seelänge vom oberstromigen bzw. unterstromigen Ufer bis zur Kippungslinie (s. Abb. 8 der fachgutachterlichen Stellungnahme)
- J: natürliches Grundwassergefälle

Tab.3: Kennzahlen für die Berechnung der GW-Erhöhung / -Absenkung nach ECKL & HAHN (1994)

	Zustromseite	Istzustand	Planzustand
L	Seelänge vom oberstromigen Ufer [m]	183	266
J	natürliches Grundwassergefälle [‰/1000]	0,00087 – 0,00105	0,00087 – 0,00105
s	Grundwasserabsenkung [m]	0,16 – 0,19	0,23 – 0,28

	Abstromseite	Istzustand	Planzustand
L	Seelänge vom unterstromigen Ufer [m]	602	524
J	natürliches Grundwassergefälle [‰/1000]	0,00087 – 0,00105	0,00087 – 0,00105
s	Grundwasserabsenkung [m]	0,52 – 0,63	0,46 – 0,55

Anhand dieser Formel können mit den oben ermittelten Kennzahlen die Reichweiten gem. WROBEL (1980) der vorhabenbedingten GW-Beeinflussung errechnet werden.

$$R_{90} = 650 * s * \sqrt{kf} * \log(B)$$

$$R_{100} = 1500 * s * \sqrt{kf} * \log(B)$$

mit

s: Grundwasserabsenkung / -erhöhung

kf: Durchlässigkeitsbeiwert

B: Breite des Sees quer zur Grundwasserfließrichtung

Tab.4: Kennzahlen für die Berechnung der Reichweiten der vorhabenbedingten GW-Beeinflussung nach WROBEL (1980)

	Zustromseite	Istzustand	Planzustand
B	Breite des Sees quer zur Grundwasserfließrichtung [m]	1286	1286
kf	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	0,00094 – 0,00146	0,00094 – 0,00146
s	Grundwasserabsenkung [m]	0,16 – 0,19	0,23 – 0,28
R ₉₀	Reichweite, bei welcher 90% der verursachten Beeinflussung abgeklungen ist [m]	10 - 15	14 - 22
R ₁₀₀	Reichweite, bei welcher 100% der verursachten Beeinflussung abgeklungen ist [m]	23 - 34	33 - 50

	Abstromstromseite	Istzustand	Planzustand
B	Breite des Sees quer zur Grundwasserfließrichtung [m]	1286	1286
kf	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	0,00094 – 0,00146	0,00094 – 0,00146
s	Grundwasserabsenkung [m]	0,52 – 0,63	0,46 – 0,55
R ₉₀	Reichweite, bei welcher 90% der verursachten Beeinflussung abgeklungen ist [m]	32 - 49	28 - 42
R ₁₀₀	Reichweite, bei welcher 100% der verursachten Beeinflussung abgeklungen ist [m]	75 - 113	65 - 98

Die so ermittelten Zahlenbereiche machen deutlich, dass die Beeinflussung im Grundwasser sich auf wenige 10-er Meter beschränkt.

Frage 5: Tab. 2: es ist unklar, ob für 810/307-9 auch Datenloggeraufzeichnungen vorliegen. Die Messwerte sind im Bericht nicht visualisiert. Bitte um Nachtrag, möglichst auch synoptisch mit Ganglinien neuer Messstellen.

Im Textabschnitt vor Tab. 2 (Seite 14) wurde ergänzt, welche Aufzeichnungen vorliegen:

Anhand der bisherigen Mess-Zeitspanne ergeben sich für die Messorte B1F/B1T, B5F/B5T, B8F/B8T und B9F/B9T (ausgestattet mit stündlich aufzeichnendem Datenlogger) sowie im Baggersee 810/307-9 (wöchentliche Ablesung) folgende Kennzahlen:

Der Pegel 810/307-9 ist in Abb. 5 (Seite 12) mit dem Abstrom liegenden Messtellenpaar B5 und in Abb. 6 (Seite 13) mit dem Oberstrom liegenden Messtellenpaar B9 visualisiert:

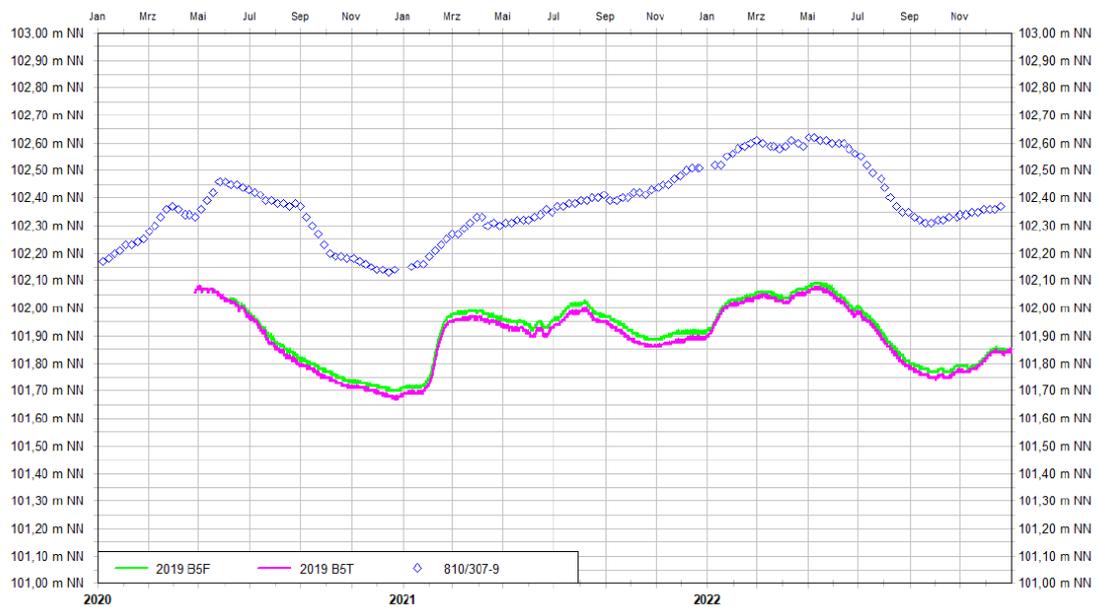


Abb. 5: Vergleich der Wasserstände in der Abbaustätte Wiesental (Lattenpegel 810/307-9) mit den Grundwasserständen im OGWL und im MGWLo an der B5 im Abstrombereich)

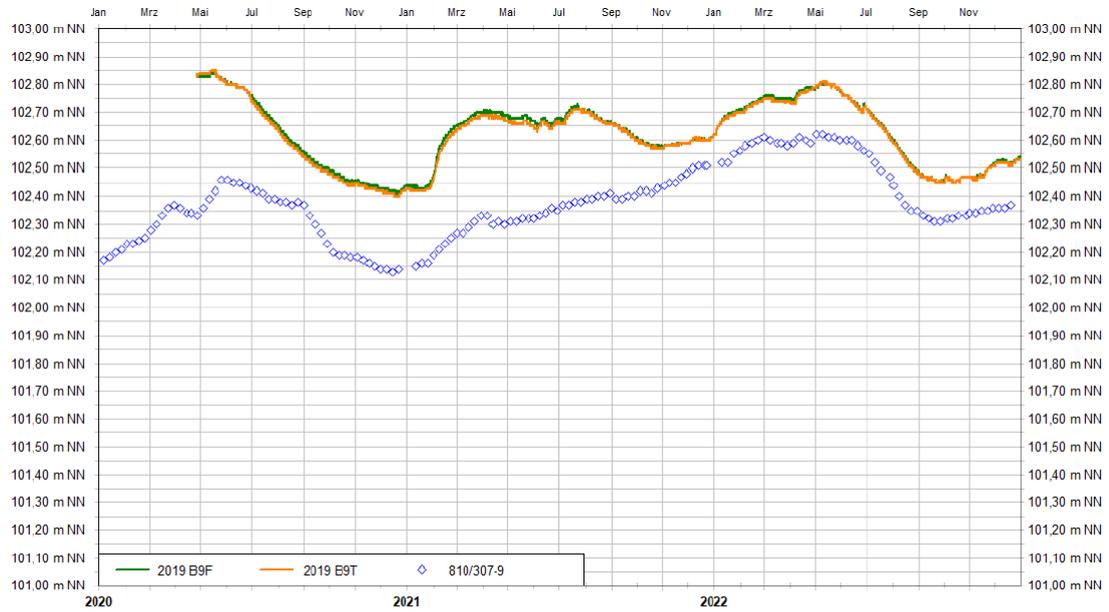


Abb. 6: Vergleich der Wasserstände in der Abbaustätte Wiesental (Lattenpegel 810/307-9) mit den Grundwasserständen im OGWL und im MGWL₀ an der B9 im Zustrombereich

Frage 6: Tab. 3f: Bitte um Angabe konkreter Längen der Zustromlinie und Tiefe der Durchströmung; bitte um Erläuterung, des angenommenen Wertebereichs.

Die Ermittlung des Baggerseeumsatzes wurde gemäß Darcy-Ansatz gewählt:

$$V = k_f * A * i$$

mit

- V = Volumenstrom [m³/s]
- k_f = Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]
- A = durchflossene Fläche [m²]
- i = Grundwassergefälle

Die gewählten Parameter gem. Tab 5. Seite 18 sind:

Parameter	Istzustand	Planzustand
kf-Wert [m/s]	0,00094 – 0,00146	
GW-Gefälle (i) [‰]	0,87 – 1,05	
Aquifermächtigkeit [m]	18 – 25	
Zustrombreite [m]	1567	1619
durchflossene Fläche A (Mächtigkeit * Breite)	28.206 – 39.175	29.142 – 40.475
Volumenstrom (gemittelt) [m ³ /s]	0,039	0,041

Der Ansatz nach „Kiesgewinnung und Wasserwirtschaft“ (2004) wurde nicht verwendet.

Frage 7: Die Bestimmung der Kipplinie sowie die Wechselbeziehung der angenommenen Kipplinie und Zustromlinie (Abb. 10) sind zu erläutern.

Die Kipplinie wurde aus Erfahrungswerten in Abstimmung mit den übrigen Fachgutachtern festgelegt.

Frage 8: Die Angabe „großräumiges Grundwassermodell des LGRB“ ist nicht nachvollziehbar; bitte um entsprechende nachvollziehbare Dokumentation. Die angesetzten kf-Werte sind deutlich niedriger, als in LGRB (2007) dokumentiert. Es ist unklar, wie die im Bericht hydrag verwendeten kf-Werte begründet sind. Um nähere Erläuterung wird gebeten.

Die Angabe „großräumiges Grundwassermodell des LGRB“ wurde im Text (Seite 18) geändert und die angesetzten kf-Werte sind im Text (Seite 18) erläutert:

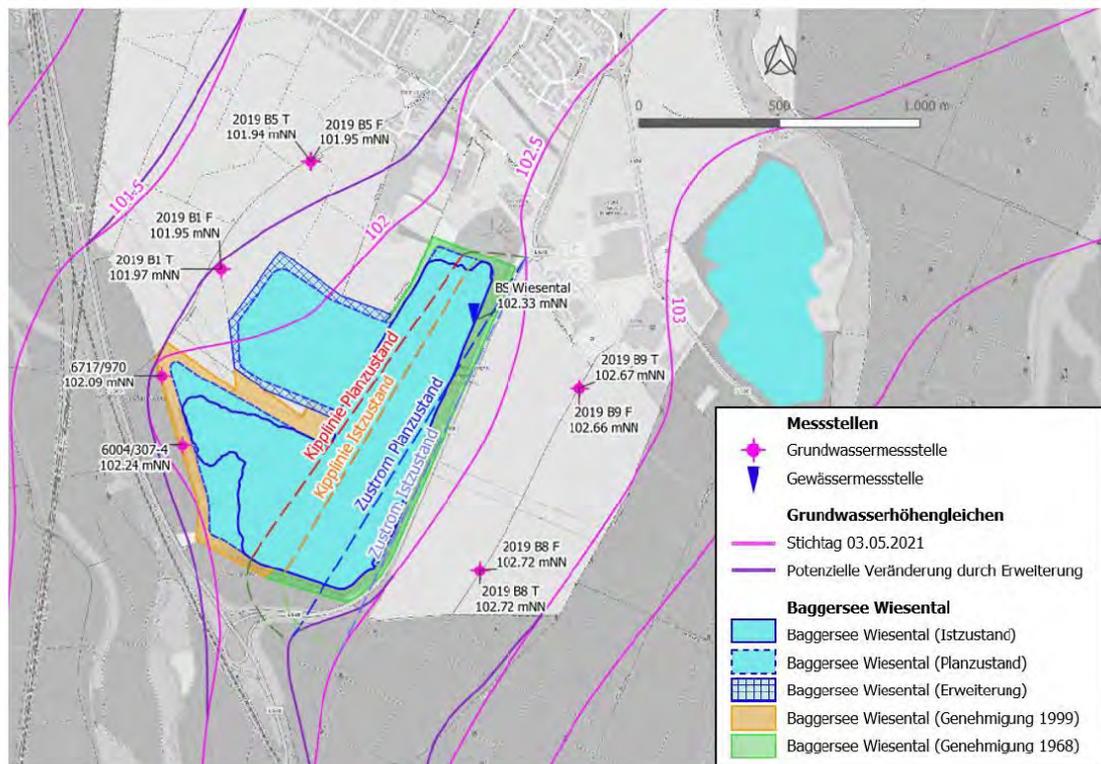
Die Bandbreite der in Tab. 5 (sowie in Tab. 3 und 4) angegebenen Durchlässigkeitsbeiwerte (kf) ergibt sich aus dem zur Verfügung gestellten Datensatz zum großräumigen Grundwassermodell der LUBW. Dieses Grundwassermodell beinhaltet die schematische Umsetzung der geologischen, hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Betrachtungsraum aus verschiedenen Datenquellen für den OGWL (/1, 2, 3, 4/).

Frage 9: Sollten nachvollziehbar und begründete Berechnungen mit anderen kf-Werten zu anderen Werten für die Durchströmung des Baggersees führen, sind diese mit den nach den Isotopenmessungen ermittelten abzugleichen und zu interpretieren. Gegebenenfalls auftretende Diskrepanzen sind zu klären.

Beim gewählte Darcy-Ansatz ist mit anderen kf-Werten bzw. anderen Gefälleannahmen auch mit höheren bzw. niedrigeren Baggerseeumsätzen zu rechnen. Diese stimmen z.B. mit den isotopehydrologischen Untersuchungen (in der Größenordnung) überein und decken sich mit Erfahrungswerten.

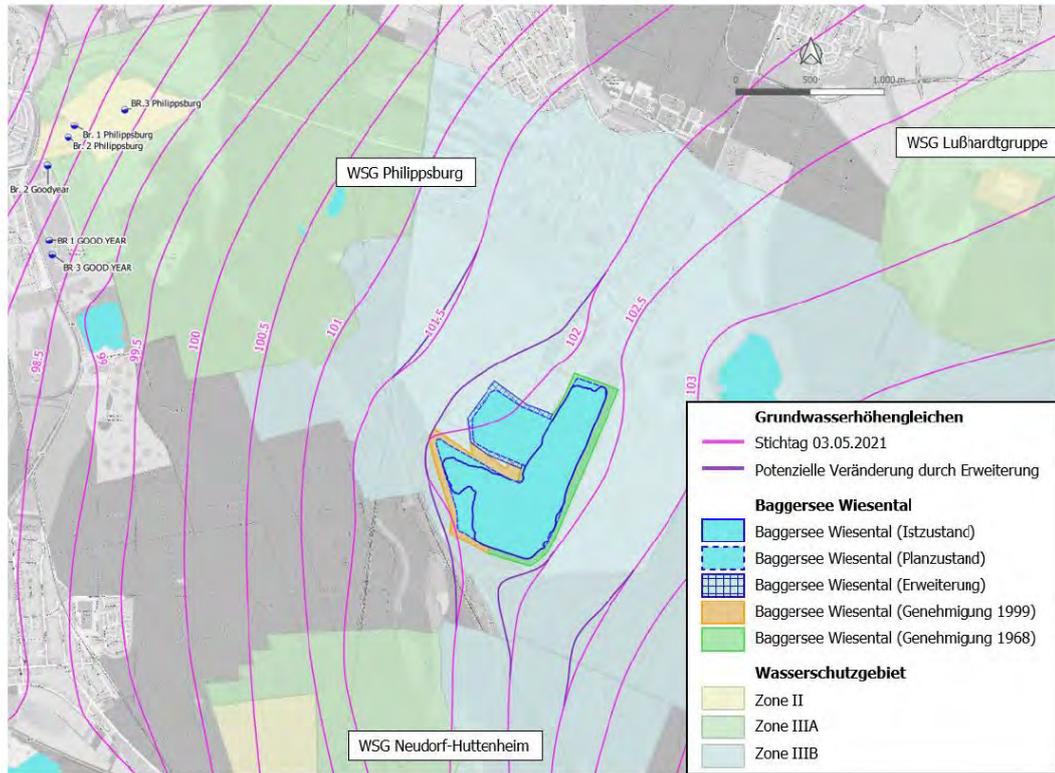
Frage 10: Abb. 10: Maßstab fehlt, bitte ergänzen

Maßstab (neue Abbildung 8) wurde ergänzt:



Frage 11: Abb. 11: Maßstab fehlt, bitte ergänzen

Maßstab (neue Abbildung 9) wurde ergänzt:



Frage 12: Anlage 1: hier sind ein Aussagebereich GW-Komponenten und GW-Höhengleichen dokumentiert. Dies ist nicht verständlich und im Bericht nicht erläutert. Bitte um nachvollziehbare und verständliche Erläuterung.

Die genannten Abgrenzungen wurden für die Vorbereitungen des Untersuchungsprogramms angefertigt und sind in der finalen Version nicht mehr enthalten (s. 230503_HSK_Wiesental_Erweiterung_West-Teil_VIII_Grundwasserfließregime).

3 Beantwortung der Fragen vom 30.03. 2023

3.1 Rückfragen zur UVS

Frage 1: *Im Erläuterungsbericht ist ein Bericht HeidelbergCement (2020) zitiert; das Zitat ist aber nicht im Literaturverzeichnis enthalten. Können Sie bitte diesen Bericht dem LGRB zusenden (bitte als pdf).*

Bei dem Bericht von HeidelbergCement (2020) handelte es sich um einen internen und unveröffentlichten Bericht. Er kann daher derzeit nicht zur Verfügung gestellt werden.

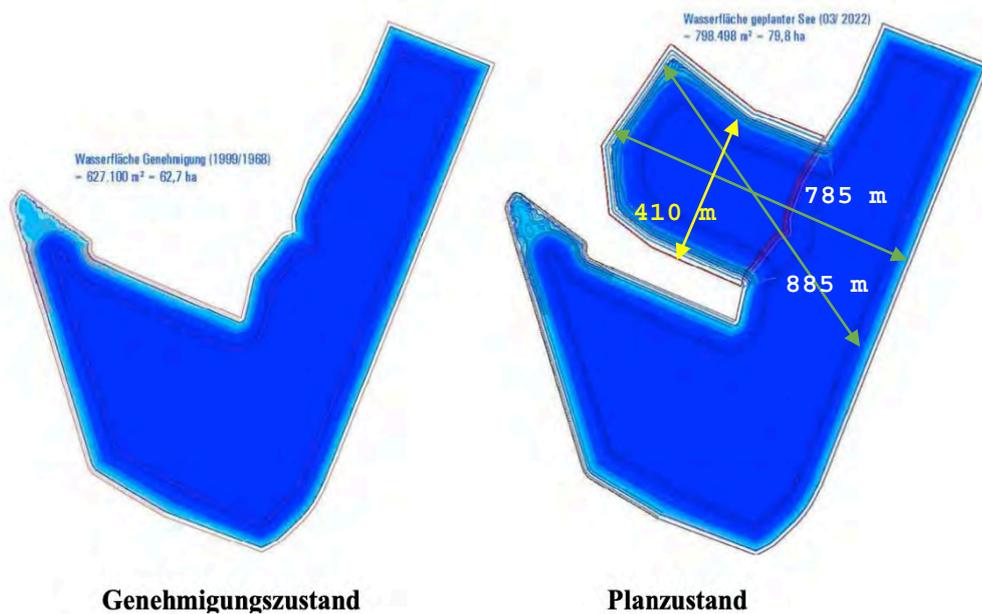
Frage 2: *In der UVS werden z.T. 11, z.T. 12 neue Bohraufschlüsse genannt. Können Sie bitte die verbindliche Anzahl mitteilen? Die Schichtenverzeichnisse (ohne geol. Gliederung) bis B11 liegen dem LGRB vor (E-Mail Herr Jahn 20.4.2020). Handelt es sich bei den Spalten „Probenintervall“ jeweils um den Tiefenbereich, für den Siebproben erstellt wurden?*

Es waren ursprünglich 12 Bohrungen geplant, aber tatsächlich nur 11 Bohrungen durchgeführt. Die Schichtenverzeichnisse der durchgeführten Bohrungen liegen dem LGRB vollständig vor.

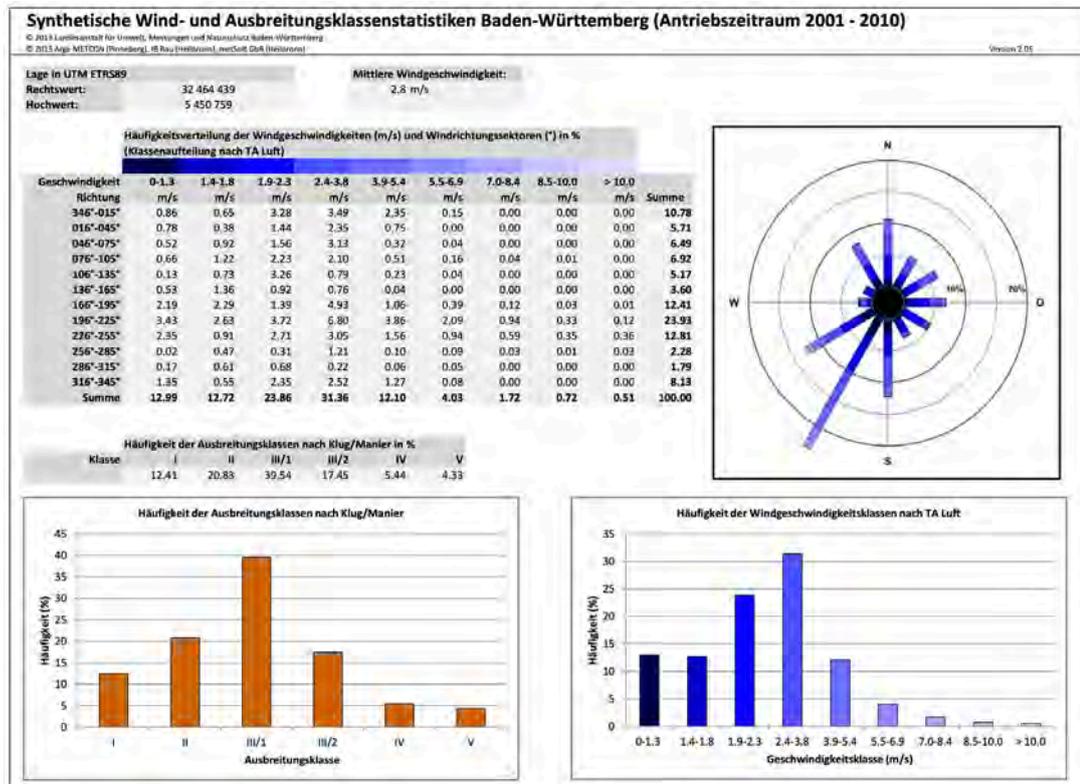
In der Spalte „Probenintervall“ werden jeweils der Tiefenbereich aufgeführt, für den Siebproben erstellt wurden.

Frage 3: *Bislang wurde nicht thematisiert, wie sich die Landbrücke im Bereich der Leitungsmasten auf das Zirkulationsverhalten des Sees auswirken wird. Können hierzu noch Angaben gemacht werden ?*

Durch die Erweiterung des Sees erfolgt die Ausbildung eines durch eine Landbrücke abgetrennten Seeteils. Dieser Seeteil hat eine Länge 785 Meter, eine Breite von 410 Meter und in der Diagonalen eine Ausdehnung von 885 Meter. Der Flächenbereich dieses Seeteils einschließlich des auf den Hauptsee übergreifenden Bereichs umfasst eine Fläche von 38 ha. Bei einer maximalen Tiefe von ca. 27 Metern ist nicht von einer morphologischen Beeinträchtigung des Zirkulationsverhaltens auszugehen.



Zumal die Windrichtung am Untersuchungsstandort laut den Kartengrundlagen der LUBW (<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/index.xhtml?highlightglobalid=synAKS>), wie an allen Standorten stark variiert und eine vollständige "Windverschattung" nicht existiert. Eine Beeinträchtigung des Zirkulationsverhalten durch die Landbrücke ist beim Wiesentaler Baggersee folglich auszuschließen.



Frage 4: *Bislang gibt es keinen Vorschlag für ein Monitoring für die Zukunft. Das Monitoring wurde offensichtlich bislang (außer 2016) nicht durchgeführt. Bitte machen Sie noch einen Vorschlag für das Monitoring, wie es dann in den Nebenbestimmungen aufgenommen werden kann.*

Als Monitoring werden Grund- und Seewasseruntersuchungen nach dem Leitfaden *Kiesgewinnung und Wasserwirtschaft* der LfU (2004), Kapitel 6.2.2 vorgeschlagen. Dem entsprechend sollen regelmäßige Untersuchungen im 2- bzw. 6-jährigen Turnus (Untersuchungsumfang A1 bzw. Untersuchungsumfang A2) nach Tabelle 5.1 des Leitfadens durchgeführt werden. Wenn wesentliche Störungen oder Probleme am Baggersee festgestellt werden, sind zusätzliche Biomassebestimmungen gemäß Untersuchungsumfang B vorgesehen.

Frage 5: Der Baggersee greift offensichtlich hydraulisch und stofftransportmäßig in den MGWL an (als Folge der Verkippung Seelinie). Bestätigt wird dies durch die Untersuchungen im Bericht Hydroisotop (kann im Zustrom nicht nachgewiesen werden; ist im Abstrom deutlich nachgewiesen). Diese Thematik wird in der UVS nicht thematisiert. Bitte um Ergänzung.

Die Anmerkung des LGRB „kann im Zustrom nicht nachgewiesen werden; ist im Abstrom deutlich nachgewiesen“ stimmt genau genommen nur für die Abstrom-Messstelle GWM 5 tief (siehe Abb. 1: angepasste Anlage 23 aus Bericht Hydroisotop vom 08.12.2022). Die GWM 1 tief hingegen zeigt keine derartige Auffälligkeit beim Tritiumgehalt. An der Abstrom-Messstelle GWM 1 tief ist der Tritiumgehalt in einer mit dem Zustrom vergleichbaren Größenordnung, was die Anmerkung des LGRB, dass der Baggersee offensichtlich hydraulisch und stofftransportmäßig in den MGWL eingreift, widerlegen bzw. in Frage stellen würde. Unter Berücksichtigung der Verhältnisse an GWM 1 tief, wäre auch die Anmerkung des LGRB unter Punkt 6, dass durch die Erweiterungsfläche auf der Abstromseite des Sees (wo Leakage in den MGWL begünstigt wird) es nach der Seerweiterung gegenüber heute zu verstärkter Leakage in den MGWL kommen wird, in Frage zu stellen.

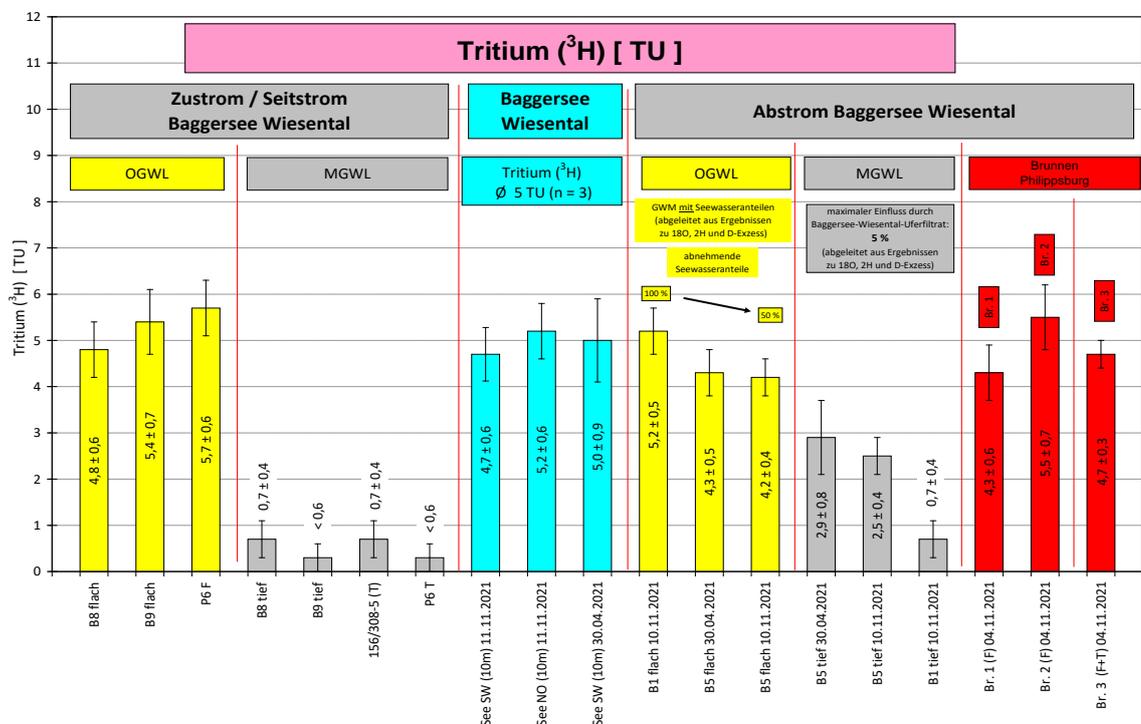


Abb 1: Übersicht zu den Tritium-Gehalten

Aufgrund der Lage bzw. des Abstands der beiden Abstrom-Messstellen zum See wäre, als Folge der Verkippung der Seelinie, eher an der GWM 1 tief ein erhöhter Einfluss durch Grundwasser aus dem OGWL oder durch Seewasser zu erwarten (siehe Abb. 2).

Auf die Frage: „Warum sind an den zwei Abstrom-Messstellen derart signifikant unterschiedliche Tritium-Gehalte festzustellen“, gibt es u. a. drei Möglichkeiten:

(1) GWM B5 tief liegt im Abstrom des Betriebsgeländes und des nördlichen Bereichs des Sees. Möglicherweise war der See hier früher vergleichsweise tiefer und wurde später durch Einleitung von Rückspülwasser verfüllt.

(2) GWM B5 tief liegt auch im Abstrom des Bauer-Sees. Es ist nicht ausgeschlossen, dass der Bauer-See hydraulisch und stofftransportmäßig in den MGWL eingreift.

(3) Eine weitere Erklärung könnte der Ausbau der B5 flach sein, der bis in den MGWL hineinreicht (siehe Abb. 3 und 4). Zudem sind an der Doppelmessstellen B5F/B5T abwärtsgerichtete und an der Doppelmessstellen B1F/B1T aufwärtsgerichtete Grundwasserfließverhältnisse festzustellen. Beides könnte für die deutlichen Tritiumgehalte an der GWM 5 tief verantwortlich sein. Eine Beurteilung der hydraulischen und stofftransportmäßigen Verhältnisse im Abstrom des Sees ist auf Basis der Doppelmessstelle GWM 5 flach/tief mit Vorsicht abzuleiten. An der Doppelmessstelle GWM 1 flach/tief ist der Ausbau eindeutig stockwerksbezogen.

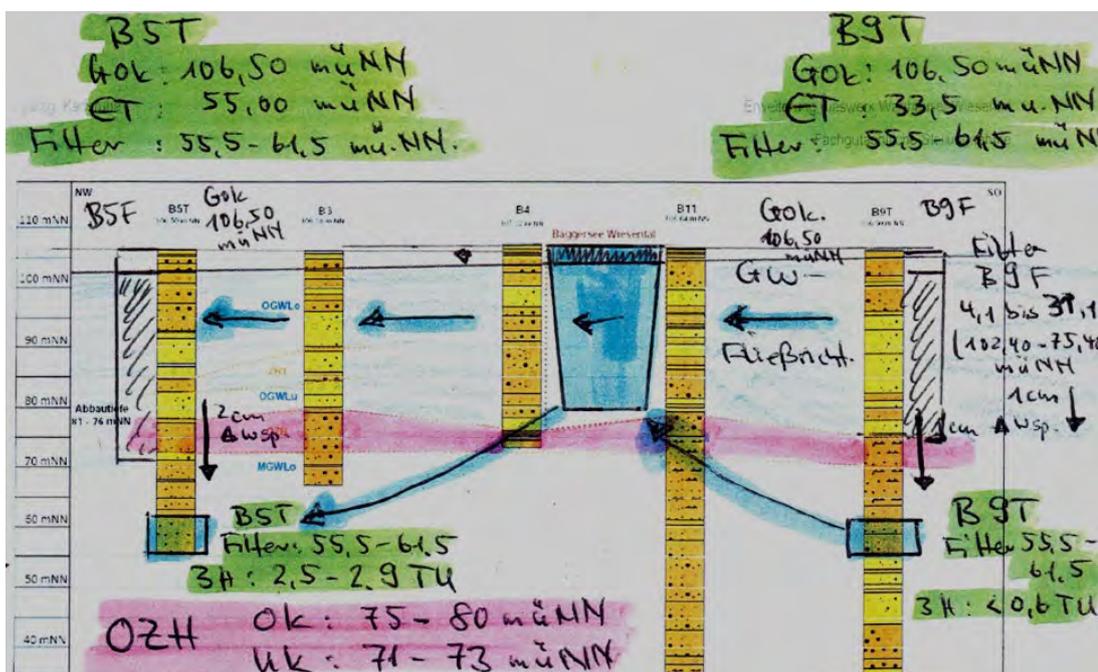


Abb. 3: Hydrogeologisches Längsprofil vom nördlichen Umfeld des Baggersees Wiesental

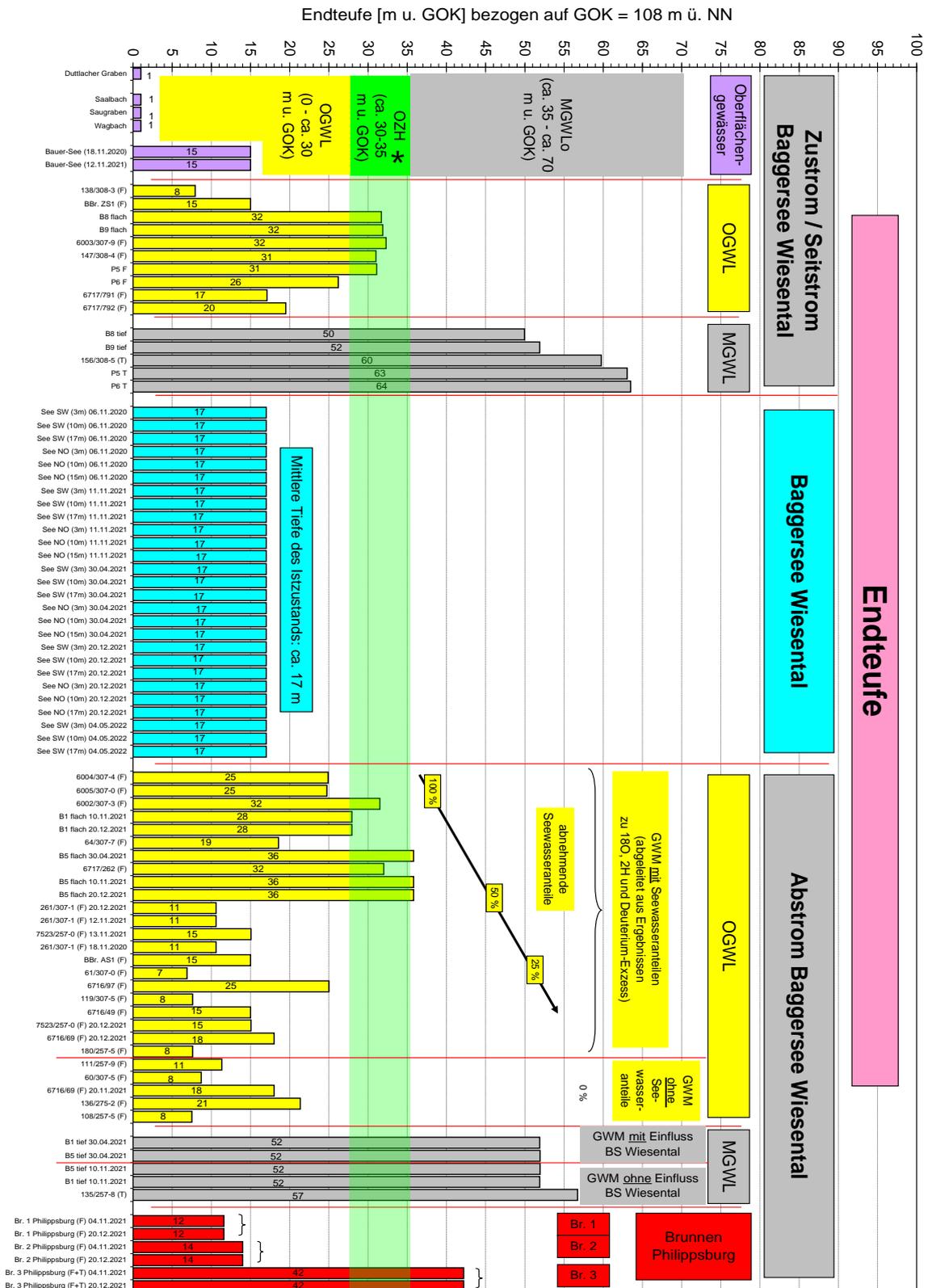


Abb. 4: Übersicht zu den Endteufen der Grundwasser-Messstellen und Oberflächengewässer im Umfeld des Baggersees Wiesental

* Übergangszone "qMA - qVA" bzw. Ludwigshafen-Formation (qLU)

Thema Seewassereinfluss an den beiden Abstrom-Messstellen GWM 1 tief und GWM 5 tief:

Grundsätzlich ist der deutliche Tritium-Nachweis an der GWM 5 tief als Nachweis für Jungwasser mit Verweilzeiten von < 70 Jahren zu interpretieren (siehe Anlage 30 bis 33 im Bericht Hydroisotop vom 08.12.2022).

Der Nachweis für Baggerseeuferfiltrat hingegen erfolgt über Sauerstoff-18 und Deuterium bzw. über den Deuterium-Exzess.

In Tabelle 7 unseres Berichtes vom 08.12.2022 wurden für GWM B1 tief und GWM B5 tief jeweils ca. 5 % Seewasseranteil angegeben.

Die Seewasseranteile lassen sich aus der Graphik in Anlage 41 und/oder mittels Zweikomponentenmischungsrechnungen aus den Gehalten der stabilen Isotope Sauerstoff-18 und Deuterium bzw. Deuterium-Exzess abschätzen. Der ganz links befindliche Teil der blauen Mischungslinie in Anlage 41 (Bereich zwischen 0 und 10 % Seewasseranteil) ist hinsichtlich Auswertung als unsicher zu bezeichnen, da dieser Wertebereich noch oder gerade noch im Bereich der analytischen Messgenauigkeiten liegt. Die in Tabelle 7 unseres Berichtes angegebenen 5 % Seewasseranteil sind somit als konservative Betrachtung bzw. als maximale Anteile anzusehen.

Frage 6: *Durch die Erweiterungsfläche auf der Abstromseite des Sees (wo Leakage in den MGWL begünstigt wird) wird es nach Seerweiterung gegenüber heute zu verstärkter Leakage in den MGWL kommen. Diese Thematik wird in der UVS nicht thematisiert. Bitte um Ergänzung.*

Beim anstehenden Planvorhaben verschiebt sich die Kipplinie im Istzustand des Baggersees nach der geplanten Erweiterung des Baggersees (Planzustand) nur geringfügig nach Nordwesten, da die bestehende Baggerseegeometrie bereits die künftigen Gefälleverhältnisse im Grundwasser weitgehend abgebildet hat. Dadurch verändern sich kaum nennenswert die Zustromlinien, welche das Einzugsgebiet des in den See fließenden Grundwassers abgrenzt. Insofern ist zu erwarten, dass der Seewasserspiegel mehr oder minder gleichbleibt bzw. sich nur geringfügig um wenige Zentimeter gegenüber der derzeitigen Situation verringert. Die gem. Darcy-Ansatz ermittelte Zunahme des Baggersee-Umsatzes von 0,003 m³/s auf insgesamt ca. 0.041 m³/s ist auf die Vergrößerung des „Einzugsbereichs“ zurückzuführen. Ohne Berücksichtigung der Verdunstungsprozesse, muss auch dieses „Mehrwasser“ am abstromigen Ufer wieder in den angrenzenden Aquifer übergehen.

Die Grundwasseroberfläche besitzt im ungestörten Grundwasserleiter ein Gefälle. Durch die Freilegung des Grundwassers im Baggersee, bildet sich ein horizontaler Wasserspiegel aus, wodurch sich die ursprünglichen und angrenzenden Grundwasserstände verändern. Oberstromig, am Zustromrand, kommt es somit im erschlossenen Aquifer zu einer Absenkung und unterstromig zu einer Erhöhung des Grundwasserspiegels. Diese hydraulischen Vorgänge führen bereits beim Istzustand dazu, dass Wasser mit Baggersee-Signatur nicht nur im angeschnittenen Aquifer weitertransportiert, sondern aufgrund der hydraulischen Verhältnisse in darunter angrenzende Partien nicht erschlossener Grundwasserleiter verfrachtet wird, insbesondere an jenen Standorten, wo eine auch nach unten gerichtete Gw-Fließkomponente (Niederterrasse) vorliegt. Insofern zeigen sich in den tiefen Abstrommessstellen entsprechende Veränderungen bei den isotopenhydrologischen Befunden /14/.

Mit der Seerweiterung wird es zu einem leicht erhöhten Baggerseeabstrom kommen, wodurch nur ein Bruchteil der o.g. Mehrwasserrate auch in den MGWL verfrachtet wird. Zusammenfassend sind daher aufgrund des sehr geringen Zuwachses des Baggerseeumsatzes infolge der See-Erweiterung keine nennenswerten Auswirkungen auf die Umgebung zu erwarten.

Frage 7: Im Bericht werden Förderraten für die Brunnen Philippsburg genannt. Handelt es sich hierbei um momentane Raten oder über das Jahr gemittelte Raten. Es wäre hilfreich, für die drei Brunnen jeweils die Jahresgesamtentnahme anzugeben.

Im Bericht (Hydroisotop vom 08.12.2022) handelt es sich um momentane Raten. Die Jahresgesamtentnahmen der Brunnen Philippsburg liegen im Zeitraum 2019 bis 2022 zwischen etwa 548.000 und 585.000 m³/a. Die jeweilige Aufteilung auf die Brunnen entspricht in etwa dem Verhältnis der momentanen Entnahmeraten (jeweils etwa ¼ Brunnen 1 und Brunnen 2 und etwa ½ Brunnen 3).

Tab 1: Jahresgesamtentnahme der Brunnen Philippsburg

Jahr	Jahresgesamtentnahmen der Brunnen Philippsburg	
	m³/a	l/s
2022	585000	18,6
2021	558000	17,7
2020	569000	18,0
2019	548000	17,4

Tab 2 : Momentane Entnahmeraten der Brunnen Philippsburg

Brunnen Philippsburg	momentane Entnahmeraten [l/s]
Brunnen 1 Philippsburg (Filter: 5,6 - 11,6 m u. GOK, Ausbau Ø 350 mm), erfasst den OGWL	ca. 15
Brunnen 2 Philippsburg (Filter: 7,5 - 14,0 m u. GOK, Ausbau Ø 400 mm) , erfasst den OGWL	ca. 15
Brunnen 3 Philippsburg (Filter: 12,2 - 42,2 m u. GOK, Ausbau Ø 600 mm) erfasst stockwerksübergreifend den OGWL, OZH und MGWLo	ca. 35

3.2 Rückfragen zum Bericht Hydroisotop

Frage 1: Übergabe der Messwerttabelle (Anl. 1) als excel-file.

Übergabe der Messwerttabelle (Anlage 1) als folgendes Excel-file

- Anl_01_Ergebnisse_HSK_Wiesental_gesamt_2020-2021_Stand_20_11_2022_fuer_LGRB.xlsx .

Frage 2: kurze Erläuterung des geringen Anteils von 1/8 an Abstrom des Bauer-Sees in den See Waghäusel-Wiesental für die Bilanzierung der Durchströmung.

Der vergleichsweise geringe Anteil von 1/8 (bzw. 10 % gemäß Seite 41 unseres Berichtes vom 08.12.2022) an Abstrom des Bauer-Sees in den See Waghäusel-Wiesental für die Bilanzierung der Durchströmung kann einerseits aus den Ergebnissen der Komponentenanalyse (Kap. 6.3) und hier insbesondere der Acesulfam-Konzentrationen abgeleitet werden. Ein weiteres Abschätzen wird über die flächenhafte Übersicht zu den Sauerstoff-18-Gehalten in der hier aufgeführten Abb. 2 ermöglicht. Da an der GWM B9 flach kein Bauer-See-Uferfiltrat angetroffen wird, ist nur am nördlichen Ende des Baggersees Wiesental Zustrom von Bauersee-Uferfiltrat an etwa einem 1/8 des Zustromufers möglich.

Frage 3: Korrektur der Messwerte für Chlorid in B9flach und B9tief in Anlage 26.

Die Anlage 26 wurde korrigiert (s. Anl_26_Verteilung_Chlorid_fuer_LGRB.docx)

Die wichtigsten Anlagen aus dem Bericht Hydroisotop sollen der Stellungnahme des LGRB, z.T. mit leichter Überarbeitung beigelegt werden. Könnte das LGRB hierzu als Vorlage bitte die Anlagen 26, 27, 28, 41, 44, 46 als besser aufgelöste jpg- oder tiff-Dateien erhalten? Die Anlage 46 soll bitte ohne die farblichen Zonierungen, d.h. nur Messpunkte und Messwerte, wie Anl. 26-28, übergeben werden.

Die gewünschten Anlagen werden in digitaler Fassung (docx- bzw. xlsx-Dateien) zur Verfügung gestellt.

- Anl_26_Verteilung_Chlorid_fuer_LGRB.docx (Cl-Gehalte bei B9F und B9T korrigiert)
- Anl_27_Verteilung_NO3_fuer_LGRB.docx
- Anl_28_Verteilung_18O_fuer_LGRB.docx
- Anl_41_DO-Diagramm_fuer_LGRB.docx
- Anl_44_Verteilung_18O_fuer_LGRB.docx
- Anl_46_Verteilung_SO4_fuer_LGRB.docx (ohne Zonierung)