



Projekt-Nr. 5450-202-KCK

Kling Consult GmbH

Burgauer Straße 30

86381 Krumbach

T +49 8282 / 994-0

kc@klingconsult.de

Hydrogeologisches Gutachten

**Geplanter Nasskiesabbau Fl.-Nrn.
663-667, Teilfläche 675 und 687-689,
Gemarkung Oberwaldbach
Marktgemeinde Burtenbach**

Georg Kranzfelder GmbH & Co. KG

1. Aktualisierung vom 27. September 2024



Tragwerksplanung



Architektur



Baugrund



Vermessung



Raumordnung



Bauleitung



Sachverständigenwesen



Generalplanung



Tiefbau



SIGEKO

Auftraggeber:	Georg Kranzfelder GmbH & Co. KG Blumenstraße 1 86441 Zusmarshausen
Bebauungsplan:	Kling Consult GmbH <i>Raumordnungsplanung</i> Burgauer Straße 30 86381 Krumbach
Felduntersuchung:	Brunnenbau Aumann GmbH Thannhauser Straße 68 86505 Münsterhausen
Hydrogeologische Begutachtung:	Kling Consult GmbH <i>Baugrundinstitut</i> Burgauer Straße 30 86381 Krumbach
Anlagen:	1) Übersichtslageplan, Maßstab 1:20.000, Detaillageplan, Maßstab 1:1.000 2) Bohrprofile GWM 5 bis GWM 7, Pumpversuchsprotokolle und -auswertung 3) Grundwasserganglinien GWM 1 bis GWM 7 4) Hydrogeologische Berechnungen 5) Fotodokumentation
Verteiler:	1) Georg Kranzfelder GmbH & Co. KG 3-fach/digital 2) KC 202, mp digital

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
1.1	Vorgang	5
1.2	Auftrag	5
1.3	Gelände und geologisch-hydrogeologischer Überblick	6
2	Durchgeführte Untersuchungen	7
2.1	Bohranzeige nach § 49 WHG	7
2.2	Felduntersuchungen	7
2.3	Grundwasserstände/Stichtagsmessung	7
2.4	Ermittlung HZEGW	8
2.5	Hydrogeologische Berechnungen	8
3	Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen	10
3.1	Geologische Verhältnisse	10
3.2	Hydrogeologische Verhältnisse	11
3.2.1	Grundwasserstände / Grundwasserschwankungsbreite	11
3.2.2	Grundwasserfließrichtung / Grundwassergefälle	13
3.2.3	Durchlässigkeiten	14
3.2.4	Geohydraulische Kennwerte	15
4	Grundwasserbeeinflussung durch den Kiesabbau	16
4.1	Grundlagen	16
4.2	Bereits vorliegende Grundwasserbeeinflussung im IST-Zustand	17
4.3	Abbau- und Rekultivierungsvarianten	18
4.3.1	Variante A: Vollständige Auskiesung aller Flächen	18
4.3.2	Variante B: Unterteilung der Kiesabbauflächen durch Kiesdämme auf Flur-Nrn. 667 und 686	19
4.3.3	Variante C: Unterteilung der Kiesabbauflächen durch Kiesdämme auf Flur-Nrn. 664/665 sowie 667 und 686	20
4.4	Grundwasserverhältnisse während der geplanten Erweiterung des Kiesabbaus	21
4.4.1	Grundwasserbeeinflussung während Abbau – Variante A	22
4.4.2	Grundwasserbeeinflussung während Abbau – Variante B	23

4.4.3	Grundwasserbeeinflussung während Abbau – Variante C	23
4.5	Grundwasserverhältnisse nach Abschluss des Kiesabbaus	24
4.5.1	Grundwasserbeeinflussung nach Abschluss – Variante A	25
4.5.2	Grundwasserbeeinflussung nach Abschluss– Variante B	26
4.5.3	Grundwasserbeeinflussung nach Abschluss – Variante C	27
5	Bewertung der geprüften Varianten und weiteres Vorgehen	29
6	Unterlagen	30
7	Verfasser	31

1 Allgemeines

1.1 Vorgang

Die Georg Kranzfelder GmbH & Co. KG plant derzeit einen Nasskiesabbau auf den Grundstücken mit den Flur-Nrn. 663-667, 675 (TF) und 687-689 der Gemarkung Oberwaldbach (Marktgemeinde Burtenbach, Landkreis Günzburg). Die geplante Abbaufäche umfasst ca. 6,7 und liegt ca. 1,0 km südlich der GZ 16 zwischen Schönenberg und der Anschlussstelle zur St 2025 sowie ca. 1,1 km westlich des Ortsteils Eberstall (Marktgemeinde Burtenbach).

Zum o.g. Nasskiesabbauvorhaben wurden durch die Kling Consult GmbH, Krumbach (KC) die hydrogeologischen Standortverhältnisse untersucht sowie die Auswirkungen der geplanten Auskiesung auf die Grundwasserverhältnisse am Standort beurteilt. Die Ergebnisse sind in einem hydrogeologischen Gutachten vom 15.01.2024 (Projekt-Nr. 5450-202-KCK) dokumentiert.

Im Ergebnis des vg. hydrogeologischen Gutachtens wurde festgestellt, dass in Anbetracht der geplanten hydraulischen Seelängen auf den zum Abbau vorgesehenen Flächen sowie der bemessungsrelevanten HZEGW-Stände (höchster zu erwartender Grundwasserstand) ein Überlaufen der geplanten Kiesseen nicht auszuschließen ist.

Im Zuge der weiteren Planungen wurde daraufhin seitens der Fa. Kranzfelder die ursprüngliche Abbau- und Rekultivierungsplanung hinsichtlich weiterer möglicher Abbauvarianten angepasst, die im Rahmen des vorliegenden hydrogeologischen Gutachtens geprüft werden sollten. Eine detaillierte Beschreibung der seitens der Fa. Kranzfelder angedachten Abbau- und Rekultivierungsvarianten erfolgt in Abschnitt 4.

Die Lage des Projektgebiets sowie die zum Abbau vorgesehenen Flächen sind den Lageplänen in Anlage 1 zu entnehmen.

1.2 Auftrag

Mit Auftrag vom 19.03.2024 erteilte die Georg Kranzfelder GmbH & Co. KG, Zusmarshausen dem Baugrundinstitut Kling Consult (BIKC) den Auftrag zur Bewertung weiterer Abbau- und Rekultivierungsvarianten zu dem unter Abschnitt 1.1 beschriebenen Kiesabbauvorhaben in Bezug auf die sich rechnerisch ergebenden Veränderungen der Grundwasserverhältnisse.

Das vorliegende hydrogeologische Gutachten beschreibt auf Grundlage durchgeführter feldtechnischer Untersuchungen, den Daten vorliegender Untergrundaufschlüsse aus dem näheren und weiteren Umfeld sowie mehreren detaillierten Ortsbegehungen des Sachverständigen die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich des geplanten Abbauvorhabens (Ist-Zustand) und beurteilt die hydrogeologischen Auswirkungen der seitens der Fa. Kranzfelder angedachten Abbau- und Rekultivierungsvarianten auf die Grundwasserverhältnisse.

1.3 Gelände und geologisch-hydrogeologischer Überblick

Die geplante Abbaufäche liegt ca. 1,1 km westlich des Ortsteils Eberstall der Marktgemeinde Burtenbach innerhalb des sich in diesem Bereich rd. 2,0 km von Ost nach West erstreckenden Mindeltals. Die mittlere Geländehöhe liegt zwischen ca. 470 mNN und 471 mNN.

Entsprechend den Angaben der geologischen Karten [U1] sowie vorliegenden Untergrundaufschlüssen aus dem näheren und weiteren Umfeld des Planungsgebiets stehen im geplanten Abbaubereich quartäre Schmelzwasserschotter der Mindel bis in eine Tiefe von etwa 6 m bis 7 m unter Gelände an. Die quartären Kiese werden im Standortbereich von geringmächtigen Deckschichten (i. W. Schwemmsedimente der Mindel) überlagert. Unterlagert werden die quartären Kiese von den jungtertiären Schichten der Oberen Süßwassermolasse (OSM), die in der Region erfahrungsgemäß als Wechselfolge von meist schluffarmen Sanden sowie tonig-schluffigen Böden (Mergel) vorliegen.

Ein oberflächennahes Grundwasservorkommen zirkuliert im Standortbereich entsprechend den vorliegenden Unterlagen innerhalb der quartären Kiese in einer Tiefe von ca. 0,5 m bis ca. 1,0 m unter Gelände, entsprechend einer Höhenlage zwischen rd. 469 mNN und rd. 470 mNN. Die Grundwasserfließrichtung dieses obersten Aquifers ist für das Untersuchungsgebiet großräumig von Süd nach Nord anzunehmen.

2 Durchgeführte Untersuchungen

2.1 Bohranzeige nach § 49 WHG

Am 18. April 2023 wurde durch das BIKC beim Landratsamt Günzburg, Fachbereich Wasserrecht eine Bohranzeige zur Errichtung von 3 Grundwassermessstellen DN 125 mit den Bezeichnungen GWM 5, GWM 6 und GWM 7 im Umgriff des geplanten Abbaugebiets eingereicht. Mit Schreiben vom 25. April 2023 hat das Landratsamt Günzburg der Durchführung der angezeigten Untersuchungen zugestimmt. Besondere Auflagen bei der Ausführung wurden dabei nicht erteilt.

2.2 Felduntersuchungen

Die entsprechend den Erläuterungen in Abschnitt 2.1 angezeigten Aufschlussbohrungen wurden durch die Brunnenbau Aumann GmbH, Münsterhausen zwischen dem 3. Mai 2023 und dem 5. Mai 2023 niedergebracht und zu den Grundwassermessstellen DN 125 mit den Bezeichnungen GWM 5, GWM 6 und GWM 7 ausgebaut. Der Pegelabschluss erfolgte als Überflurausbau. Die Einzelprofilardarstellungen mit den jeweiligen Ausbauplänen sowie die Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022 sind der Anlage 2 zu entnehmen. Eine Fotodokumentation findet sich in Anlage 5.

In den neu errichteten Grundwassermessstellen GWM 5, GWM 6 und GWM 7 wurde nach Abschluss der Bohr- und Ausbaurbeiten jeweils ein Kurzpumpversuch durchgeführt. Das tabellarische Protokoll und die rechnerische Auswertung sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Die neu errichteten Grundwassermessstellen GWM 5, GWM 6 und GWM 7 wurden durch die Georg Kranzfelder GmbH & Co. KG mittels GPS nach Lage und Höhe (GOK, POK) eingemessen. Die Lage der neu errichteten Grundwassermessstellen GWM 5, GWM 6 und GWM 7 sowie der bereits am Standort vorhandenen Grundwassermessstellen GWM 1, GWM 2, GWM 3 und GWM 4 ist in Anlage 1 dargestellt.

2.3 Grundwasserstände/Stichtagsmessung

Zur Dokumentation der hydrogeologischen Situation im Untersuchungsgebiet werden durch die Georg Kranzfelder GmbH & Co. KG im Zuge des bereits bestehenden Nasskiesabbaus auf den Fl.-Nrn. 684 bis 686 seit März 2016 monatlich die Grundwasserstände in den Messstellen GWM 1 bis GWM 4 aufgezeichnet.

Mit Errichtung der Grundwassermessstellen GWM 5 bis GWM 7 im Mai 2023 werden die Grundwasserstände in diesen Messstellen ergänzend zu den Messstellen GWM 1 bis GWM 4 ebenfalls monatlich durch die Georg Kranzfelder GmbH & Co. KG aufgezeichnet.

Die Dokumentation der Grundwasserstände ist dem Abschnitt 3.2 zu entnehmen. Die auf Grundlage einer Stichtagsmessung vom 15. Oktober 2023 konstruierten Grundwasserisolinien sind in Anlage 1.2 dargestellt. Eine Darstellung der durch die Georg Kranzfelder GmbH & Co. KG gemessenen und dem BIKC übergebenen Grundwasserstandsdaten in Form von Grundwasserganglinien ist der Anlage 3 zu entnehmen.

2.4 Ermittlung HZEGW

Zur Abschätzung der Auswirkungen des geplanten Kiesabbauvorhabens wurde zunächst der höchste zu erwartende Grundwasserspiegel (HZEGW) im Planungsbereich ermittelt.

Langjährige Aufzeichnungen der Grundwasserstände im näheren Umfeld des geplanten Kiesabbaus zur Ermittlung des HZEGW i. S. d. bayerischen Verfüll-Leitfadens [U5] (> 30 Jahre, mind. 1 Messung im Monat) liegen nicht vor. Demnach wurden entsprechend den Angaben des bayerischen Verfüll-Leitfadens [U5] zur Ermittlung des HZEGW für die Grundwassermessstellen GWM 1 bis GWM 4, für die kontinuierliche Grundwasserstandsdaten für die Jahre 2016 bis 2023 vorlagen, die höchsten gemessenen Grundwasserstände zuzüglich eines Sicherheitszuschlags von 0,5 m zugrunde gelegt. Für die im Mai 2023 neu errichteten Messstellen GWM 5 bis GWM 7 wurde der HZEGW anhand der jeweils nahegelegenen Messstelle (GWM 2 bzw. GWM 3) interpoliert.

2.5 Hydrogeologische Berechnungen

Auf Grundlage der ermittelten geohydraulischen Kennwerte (vgl. Abschnitt 3.2) wurden die im Zuge des geplanten Kiesabbaus zu erwartenden Veränderungen der hydrogeologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet während sowie nach Abschluss der geplanten Kiesabbaumaßnahme im Planungsgebiet errechnet.

Zur Berechnung wurden die nachstehenden Formeln verwendet:

(1) GW-Absenkung d_a /-Aufstau d_h während Kiesabbau

$$d_{a/h} = \frac{L}{2} \times i \quad [\text{m}]$$

(2) Reichweite (R) der Grundwasserabsenkung/-aufstau

$$R = \frac{H^2 - (H - d_{a/h})^2}{2 \times i \times H} \quad [\text{m}]$$

(3) Breite des beeinflussten Grundwasserstroms (B)

$$B = b + 6000 \times d_{a/h} \times \sqrt{kf} \quad [\text{m}]$$

(4) Grundwasserzufluss (Q, m³/s)

$$Q = B \times i \times kf \times H \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

(5) Max. Absenkung (h₁) / Aufstau (h₂) bei unterstromiger Kolmation

$$h_1 = L_1 \times i \quad [\text{m}]$$

$$h_2 = L_2 \times i$$

mit:

L: Länge des durchströmten Kiesabbaus [m]

B: Breite des durchströmten Kiesabbaus [m]

i: Gefälle Grundwasserspiegel [-]

H: Grundwassermächtigkeit (mittlere Verhältnisse) [m]

k_f: Durchlässigkeitsbeiwert (mittlerer Gebietskennwert) [m/s]

L₁: Abstand der Kippungslinie zum oberstromigen Ufer [m]

L₂: Abstand der Kippungslinie zum unterstromigen Ufer [m]

3 Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen

3.1 Geologische Verhältnisse

Entsprechend den vorliegenden Bohrprofilen der neu errichteten Grundwassermessstellen GWM 5, GWM 6 und GWM 7 (Anlage 2) stehen im Standortbereich quartäre Kiese an, die gem. geologischer Karte den würmzeitlichen Nieder- oder Spätglazialterrassenschottern zuzuordnen sind. Diese werden, unterhalb einer wenige Dezimeter mächtigen Oberbodenauflage, von geringmächtigen Deckschichten in Form sandiger, teils toniger Schluffe mit z.T. organischen Anteilen überlagert. Im Bereich von GWM 5 wurden in den Deckschichten lokal auch geringmächtige, stark organisch ausgebildete Schichten in Form bzw. Torf angetroffen. In der im Bereich der Zufahrt zu den im Planungsgebiet bereits bestehenden Kiesabbauten abgeteufte Bohrung zur Errichtung der Messstelle GWM 7 wurden oberflächennah, anstelle der vorab beschriebenen und in den unveränderten Bereichen des Planungsgebiets generell zu erwartenden Deckschichten, bis in eine Tiefe von rd. 0,6 m unter Gelände kiesige Auffüllungen erkundet. Hierbei handelt es sich mutmaßlich um im Zuge des bestehenden Kiesab- bzw. Wegebbaus umgelagerte Kiese vom Standort.

Unterhalb der Deckschichten bzw. den lokalen anthropogenen Auffüllungen folgen die zum Abbau vorgesehenen quartären Kiese, die nach den vorliegenden Bohrprofilen (vgl. Anlage 2) in Form schwach sandiger bis sandiger, z.T. schwach schluffiger und schwach steiniger Kiese bis in eine Tiefe zwischen ca. 6,1 m und ca. 6,3 m unter Gelände erkundet wurden. Die im geplanten Abbaubereich zu erwartende Schichtmächtigkeit der quartären Kiese kann entsprechend den vorliegenden Bohrprofilen in Anlage 2 demnach mit etwa 5,0 m bis 6,0 m angegeben werden.

Unterlagert werden die quartären Kiese am Standort von den jungtertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OSM), deren Oberkante in den Bohrungen der Messstellen GWM 5 bis GWM 7 in Form schwach schluffiger bis schluffiger Fein- bis Mittelsande aufgeschlossen wurde. In der Bohrung GWM 7 folgen ab einer Tiefe von ca. 6,9 m unter Gelände auch feinsandige, tonig-schluffige (Mergel-) Ablagerungen der OSM bis zur Bohrendtiefe bei ca. 7,2 m unter Gelände. Entsprechend der faziellen Ausbildung der OSM ist im Planungsbereich oberflächennah sowohl mit Sand- als auch Mergel-Lagen zu rechnen.

3.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Innerhalb der unter Abschnitt 3.1 beschriebenen quartären Kiese wird durch die im näheren Umfeld des Planungsbereichs vorhandenen Grundwassermessstellen (vgl. Anlage 1.2) ein oberflächennahes Grundwasservorkommen in einer Tiefenlage von rd. 0,5 m bis rd. 1,0 m unter Gelände – entsprechend einer Höhenlage auf ca. 468,5 mNN bis 470 mNN – erschlossen. Entsprechend den vorliegenden Bohrprofilen der Grundwassermessstellen GWM 5 und GWM 6 ist davon auszugehen, dass das oberflächennahe Grundwasservorkommen innerhalb der quartären Kiese unterhalb der im Planungsbereich überwiegend gering durchlässigen Deckschichten bereichsweise bzw. je nach jahreszeitlich schwankender Höhe des Grundwasserspiegels temporär leicht gespannt ansteht.

3.2.1 Grundwasserstände / Grundwasserschwankungsbreite

Vorliegende Aufzeichnungen zu langjährigen Grundwasserstandsdaten der Grundwassermessstellen GWM 1 bis GWM 4 im Zeitraum zwischen 2016 und 2023 in Form von Grundwasserganglinien sind der Anlage 3 zu entnehmen. Ergänzend sind auch die seit Errichtung im Mai 2023 vorliegenden Grundwasserstandsdaten der Messstellen GWM 5 bis GWM 7 in Form von Grundwasserganglinien in Anlage 3 dargestellt.

Zur Abschätzung der Grundwasserschwankungsbreite wurden die langjährigen Grundwasserstandsdaten der Grundwassermessstellen GWM 1 bis GWM 4 hinsichtlich der gemessenen niedrigsten (NNW) und höchsten (HHW) sowie der aus den vorliegenden Daten rechnerisch ermittelten mittleren gemessenen Grundwasserstände (MGW) ausgewertet. Basierend auf den durchgeführten Auswertungen wurden die HZEGW-Stände entsprechend der Erläuterung in Abschnitt 2.4 ermittelt. Aufgrund des mehrjährigen Aufzeichnungszeitraums von 7 Jahren wurden hierzu für die Messstellen GWM 1 bis GWM 4 die gemessenen HHW-Grundwasserstände zzgl. eines Sicherheitszuschlags von 0,5 m herangezogen. Für die erst seit Mai 2023 aufgezeichneten Grundwassermessstellen GWM 5, GWM 6 und GWM 7 wurde ein anderer Ansatz zur Bestimmung des HZEGW verfolgt:

- Der Ruhewasserspiegel in GWM 5 liegt basierend auf den bisherigen Aufzeichnungen mit geringfügigen Abweichungen im Zentimeterbereich auf einer vergleichbaren Höhe wie der Ruhewasserspiegel in GWM 3. Daher wurde der HZEGW in GWM 5 gleich wie in GWM 3 angesetzt.

- Die GWM 6 liegt rd. 140 m oberstromig der GWM 3. Anhand des Grundwassergefälles wurde basierend auf dem HZEGW in GWM 3 der HZEGW in GWM 6 errechnet.
- Der Ruhewasserspiegel in der Messstelle GWM 7 liegt basierend auf bisherigen Aufzeichnungen rd. 0,10 m niedriger als in GWM 5. Folglich wurde der HZEGW in GWM 7 anhand des HZEGW in GWM 5 berechnet.

Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle 1 dargestellt.

Messstelle	POK [mNN]	NNW [mNN]	MGW [mNN]	HHW [mNN]	HZEGW [mNN]	Gemesse- ner Zeit- raum	Grundwasser- schwankungs- breite NNW-HHW [m]
GWM 1	470,14	468,54	468,66	468,84	469,34	2016-2023	0,30
GWM 2	470,40	468,78	469,01	469,18	469,68	2016-2023	0,30
GWM 3	471,45	469,30	469,55	470,22	470,72	2016-2023	0,92
GWM 4	470,12	468,13	468,85	469,40	469,90	2016-2023	1,27
GWM 5	471,01	469,41	469,45	469,54	470,72	ab 05/2023	0,13
GWM 6	471,27	469,67	469,73	469,92	471,07	ab 05/2023	0,25
GWM 7	470,65	469,32	469,35	469,45	470,62	ab 05/2023	0,13

Tab.1: Grundwasserschwankungsbreite im Nahbereich des geplanten Abbaubereichs

Die Auswertungen zur Grundwasserschwankungsbreite (NNW-HHW) in Tabelle 2 zeigen, dass die in GWM 1 bis GWM 7 dokumentierte Grundwasserschwankungsbreite deutlich variiert. In den Grundwassermessstellen GWM 3 und GWM 4 wurde eine vergleichsweise hohe Grundwasserschwankungsbreite von rd. 0,9 m bis zu rd. 1,3 m dokumentiert, wohingegen die Grundwasserschwankungsbreite in den weiteren am Standort gemessenen Grundwassermessstellen lediglich zwischen rd. 0,10 m und rd. 0,3 m aufgezeichnet wurde.

Unter Berücksichtigung des kurzen Aufzeichnungszeitraums in GWM 5 bis GWM 7 zeigt sich, dass die Grundwasserschwankungsbreite insbesondere in den langjährig aufgezeichneten Grundwassermessstellen GWM 1 und GWM 2 mit rd. 0,3 m vergleichsweise gering ausfällt. In Anbetracht der Lage dieser beiden Grundwassermessstellen ist anzunehmen, dass der Grundwasserspiegel vermutlich an den Wasserspiegel des nahegelegenen Oberflächengewässers (südlich gelegener See) gekoppelt ist und daher eine geringere Grundwasserschwankungsbreite zeigt. Ferner ist zu vermuten, dass die Grundwasserverhältnisse in GWM 1 auch durch den nur rd. 5 m westlich der Messstelle von Süd nach Nord verlaufenden wasserführenden Krebsgraben beeinflusst werden.

3.2.2 Grundwasserfließrichtung / Grundwassergefälle

Auf Grundlage einer aktuellen Stichtagsmessung vom 15. Oktober 2023, deren Messdaten an den jeweiligen GWMs in Anlage 1.2 verzeichnet sind, wurden die Grundwassergleichen im Bereich des geplanten Nasskiesabbauvorhabens konstruiert. Im Zuge der Auswertung der Daten der Stichtagsmessungen der Fa. Kranzfelder wurde für die nahe dem östlich verlaufenden Oberflächengewässer der Mindel gelegenen Messstellen GWM 5 und GWM 7 eine Differenz der Grundwasserstände von im Mittel lediglich etwa 0,1 m bei einer Entfernung der Messstellen innerhalb des von Süd nach Nord gerichteten Grundwasserstroms von ca. 270 m festgestellt, was einem gutachterlicher Sicht unplausiblen Grundwassergefälle von lediglich rund 0,3 ‰ entspricht.

In Anbetracht der weiteren vorliegenden Grundwasserstandsdaten aus den im Planungsgebiet vorhandenen Grundwassermessstellen wurde die GWM 7 bei der Bestimmung der großräumigen Grundwasserfließrichtung und des großräumigen Grundwassergefälles nicht berücksichtigt.

Demnach ist die Grundwasserfließrichtung des Aquifers innerhalb der quartären Kiese im Bereich des geplanten Nasskiesabbaus entsprechend den Darstellungen in Anlage 1.2 bei mittleren Grundwasserständen großräumig von Süd nach Nord gerichtet. Das Grundwassergefälle errechnet sich mit 0,0025 (2,5 ‰) und liegt damit in einem aufgrund allgemeiner hydrogeologischer Erfahrung im Untersuchungsgebiet plausiblen Bereich.

In Anbetracht der festgestellten Grundwasserschwankungsbreite am Standort (vgl. Abschnitt 3.2.1) bilden die in Anlage 1 dargestellten Grundwasserisolinien der Stichtagsmessung vom 15. Oktober 2023 in etwa mittlere Grundwasserstände ab.

3.2.3 Durchlässigkeiten

Zur Abschätzung der Durchlässigkeit der quartären Kiese für weitere Berechnungen wurde in den neu errichteten Grundwassermessstellen GWM 5, GWM 6 und GWM 7 im Zuge des Entsandens der Messstellen jeweils ein Kurzpumpversuch durchgeführt. Das tabellarische Protokoll sowie die rechnerische Auswertung sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Auf Grundlage der seitens des ausführenden Bohrfirma dokumentierten Förderleistungen in Verbindung mit den daraus resultierenden Absenkbeträgen in den o.g. Grundwassermessstellen ergeben sich nach dem Berechnungsverfahren nach *DAHLHAUS* (gespannte Grundwasserverhältnisse in GWM 5 und GWM 6, ungespannte Grundwasserverhältnisse in GWM 7) Durchlässigkeitsbeiwerte für die quartären Kiese von $k_f = 1,46 \times 10^{-3}$ m/s (GWM 5), $8,80 \times 10^{-4}$ m/s (GWM 6) und $3,19 \times 10^{-3}$ m/s (GWM 7).

Für die hydrogeologischen Berechnungen des vorliegenden Gutachtens wird daher von einem mittleren Gebietskennwert der o.g. errechneten Durchlässigen von $k_f = 2,0 \times 10^{-3}$ m/s (arithmetisches Mittel) ausgegangen. Im Sinne der DIN 18130 können die quartären Kiese in Abhängigkeit des jeweiligen Schlämmkornanteils als „stark durchlässig“ eingestuft werden.

Die Ablagerungen der unterlagernden Oberen Süßwassermolasse (OSM) sind hingegen als deutlich geringer durchlässig einzustufen. Die oberflächennah angetroffenen sandigen OSM-Ablagerungen weisen nach allgemeiner Erfahrung eine Durchlässigkeit im Bereich von $k_f \leq 1,0 \times 10^{-5}$ m/s. Die entsprechend der faziellen Ausprägung der OSM in den darunterliegenden Schichten ebenfalls zu erwartenden Mergel-Schichten sind im Vergleich zu den quartären Kiesen bzw. den OSM-Sanden noch deutlich geringer durchlässig mit einem Wert von $k_f \leq 1,0 \times 10^{-7}$ m/s zu erwarten. Im Sinne der DIN 18130 sind die OSM-Ablagerungen im Standortbereich als durchlässig bis schwach durchlässig einzustufen. Für die vorliegende Betrachtung und hydrogeologische Beurteilung ist die OSM demnach grundsätzlich als grundwasserhemmende Schicht anzusehen.

Die oberflächennah anstehenden Deckschichten, unter denen das Grundwasser im vorliegenden Fall bereichsweise leicht gespannt vorliegen kann (vgl. Abschnitt 3.2), weisen erfahrungsgemäß ebenfalls deutlich geringere Durchlässigkeiten als die quartären Kiese auf und sind im Sinne der DIN 18130 als durchlässig bis schwach durchlässig einzustufen.

3.2.4 Geohydraulische Kennwerte

Auf Grundlage der Auswertungen im vorliegenden Gutachten wurden für die durchgeführten hydrogeologischen Berechnungen die nachstehenden hydraulischen Kennwerte angesetzt:

Parameter		Einheit	Kennwert
Gefälle Grundwasserspiegel	i	[-]	0,0025
Durchlässigkeit quartäre Kiese (mittlerer Gebietskennwert)	k_f	[m/s]	0,002
Grundwassermächtigkeit	H	[m]	5,6

Tab. 2: Geohydraulische Kennwerte zur Berechnung

4.2 Bereits vorliegende Grundwasserbeeinflussung im IST-Zustand

Im geplanten Abbaubereich liegen durch den bestehenden Kiesabbau der Fa. Kranzfelder sowie die im Umfeld vorhandenen weiteren Kiesseen bereits beeinflusste Grundwasserverhältnisse vor (vgl. Abschnitt 4.1). Zur Abschätzung der bereits vorliegenden Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse im Bereich bzw. im näheren Umfeld des Bestandssees der Fa. Kranzfelder durch hydrogeologische bzw. hydraulische Berechnungen wurde zunächst die Lage der Kippungslinie innerhalb des Bestandssees ermittelt, wobei hierfür zur Berücksichtigung des derzeitigen Seealters bzw. einer Verfüllung der Fa. Kranzfelder am Nordufer ein empirischer Ansatz wie nachfolgend beschrieben verfolgt wurde.

Entsprechend den Erläuterungen in Abschnitt 4.1 liegt die Kippungslinie juveniler Kiesseen i.d.R. mittig bzw. etwas unterhalb der Seemitte in Richtung des unterstromigen Ufers. Im vorliegenden Fall wurde davon ausgegangen, dass die ursprüngliche Lage der Kippungslinie im Kiessee der Fa. Kranzfelder im juvenilen Seezustand etwas unterhalb der Seemitte in Richtung des unterstromigen Ufers gelegen hat. Nach Angaben der Fa. Kranzfelder wurde im Zuge der Kiesabbaumaßnahme entsprechend den Vorgaben zur Renaturierung des Bestandssees auf den Fl.-Nrn. 684 bis 686 eine Teilverfüllung am unterstromigen Ufer des bestehenden Kiessees bestehend aus örtlich angefallenem mineralischem Abraum, eingebracht, für den entsprechend den Erläuterungen in Abschnitt 3 von einer geringen bis sehr geringen Durchlässigkeit auszugehen ist. Die Verfüllung erfolgte nach Angaben der Georg Kranzfelder GmbH & Co. KG im nordwestlichen Uferbereich bis etwa zur Mitte des bestehenden Seeufers. Demzufolge wird davon ausgegangen, dass in diesem Bereich im derzeitigen Ist-Zustand bereits erhöhte Eintrittswiderstände (vgl. Abschnitt 4.1) an der unterstromigen Seeböschung vorliegen, die zu einer – im Vergleich zu einem juvenilen Kiessee – um einige Meter in oberstromige Richtung verschobenen Kippungslinie führen. Unter Berücksichtigung dieser reduzierten Durchlässigkeit im Bereich des nordwestlichen Seeufers sowie der im nordöstlichen Uferbereich aufgrund des vergleichsweise jungen Seealters am Nordostufer zu erwartenden hohen Durchlässigkeit der quartären Kiese wurde die Lage der Kippungslinie im vorliegenden Ist-Zustand weiterhin in etwa mittig des Sees angenommen.

Demzufolge ist entsprechend den Erläuterungen in Abschnitt 4.1 davon auszugehen, dass der Grundwasserspiegel im derzeitigen Ist-Zustand im Vergleich zum geogenen Ursprungszustand oberstromig des bestehenden Kiessees abgesenkt bzw. unterstromig des bestehenden Kiessees entsprechend aufgehöhht vorliegt. Die vorstehenden Überlegungen wurden in den nachfolgenden Berechnungen entsprechend berücksichtigt.

Nach den Berechnungen in Anlage 4 beträgt diese oberstromige Grundwasserabsenkung bzw. unterstromige Grundwasseraufhöhung im Nahbereich zum bestehenden Kiessee (Süd- und Nordufer) im IST-Zustand ca. 0,30 m.

4.3 Abbau- und Rekultivierungsvarianten

4.3.1 Variante A: Vollständige Auskiesung aller Flächen

Die Abbauplanung der Variante A sieht vor, die zum Abbau vorgesehenen Flächen vollständig bis zum Erreichen der tertiären Schichten der Oberen Süßwassermolasse (OSM) auszukiesen. Der im westlichen Teil des Planungsbereichs auf den Grundstücken der Fl.-Nrn. 684, 685 und 686 bereits bestehende Nasskiesabbau soll in diesem Zuge nach Osten auf die Grundstücke Fl.-Nrn. 663 bis 667 sowie nach Süden auf die Grundstücke Flur-Nrn. 687, 688 und 689 zu einer gemeinsamen Seefläche erweitert werden. Zudem soll der im Nordosten auf der Flur-Nr. 668/1 bestehende Kiessee auf der angrenzenden Flur-Nr. 667 nach Süden hin vergrößert werden, wobei der von Ost nach West verlaufende Weg auf dem Grundstück Fl.-Nr. 667 um wenige Meter nach Süden verlegt werden soll.



Abb.2: Abbau- und Rekultivierungsplanung Variante A

Die Rekultivierung der ausgeklasten Flächen ist in Form offener Wasserflächen vorgesehen.

4.3.2 Variante B: Unterteilung der Kiesabbauflächen durch Kiesdämme auf Flur-Nrn. 667 und 686

Die Abbauplanung der Variante B sieht vor, die zum Abbau vorgesehenen Flächen vollständig bis zum Erreichen der tertiären Schichten der Oberen Süßwassermolasse (OSM) auszukieseln. Im Vergleich zur Variante B wird vorgesehen, die hydraulischen Längen der entstehenden Kiesseen durch Zwischendämme aus natürlichem gewachsenem Kies an den Südgrenzen der Flur-Nrn. 667 und 686 zu begrenzen. Die vorgesehenen Zwischendämme sind in nachfolgender Abbildung 3 dargestellt.

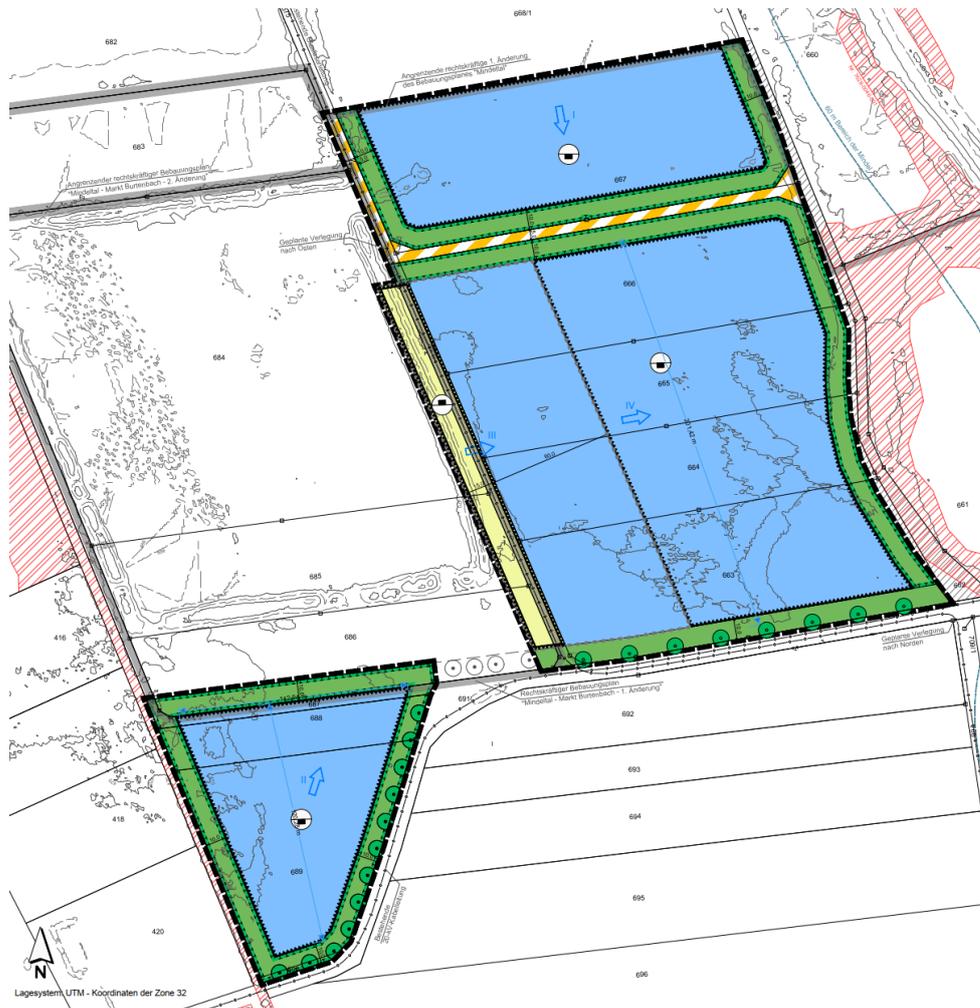


Abb.3: Abbau- und Rekultivierungsplanung Variante B

Die Rekultivierung der ausgeklasten Flächen ist in Form offener Wasserflächen vorgesehen.

4.3.3 Variante C: Unterteilung der Kiesabbauflächen durch Kiesdämme auf Flur-Nrn. 664/665 sowie 667 und 686

Die Abbauplanung der Variante C sieht vor, die zum Abbau vorgesehenen Flächen vollständig bis zum Erreichen der tertiären Schichten der Oberen Süßwassermolasse (OSM) auszukieseln. Im Vergleich zur Variante A und B wird vorgesehen, die hydraulischen Längen der entstehenden Kieseen durch Zwischendämme aus natürlichem gewachsenem Kies sowohl an der Grenze zwischen den Flur-Nrn. 664 und 665 sowie an den Südgrenzen der Flur-Nrn. 667 und 686 zu begrenzen. Die vorgesehenen Zwischendämme sind in nachfolgender Abbildung 4 dargestellt.



Abb.4: Abbau- und Rekultivierungsplanung Variante C

Die Rekultivierung der ausgekieseten Flächen ist in Form offener Wasserflächen vorgesehen.

4.4 Grundwasserverhältnisse während der geplanten Erweiterung des Kiesabbaus

Durch die geplante Kiesabbaumaßnahme und die damit verbundene Grundwasserfreilegung ist eine weitere Beeinflussung bzw. eine Veränderung der bestehenden hydrogeologischen Situation (vgl. Abschnitt 4.1) zu erwarten. Durch die geplante Auskiesung weiterer Seeflächen sind im Zu- bzw. Abstrom der dadurch entstehenden Kieseen entsprechende Ausspiegelungseffekte zu erwarten, deren Größenordnung sich aus den hydraulischen Längen der jeweiligen Seeflächen errechnet.

Für eine bessere Übersichtlichkeit sind nachfolgend die jeweiligen errechneten Seewasserspiegelhöhen der einzelnen geplanten Kiesseen dargestellt, die gleichzeitig der Höhe der Grundwasserstände im jeweiligen Ufernabereich entsprechen.

4.4.1 Grundwasserbeeinflussung während Abbau – Variante A

Die nachfolgenden Grund- und Seewasserspiegellagen, die den jeweiligen tiefsten Punkten der Geländeoberkante gegenübergestellt sind, wurden gemäß Abschnitt 2.5 errechnet:



Abb. 5: See- und Grundwasserspiegelhöhen (MGW/HZEGW) der Variante A während des Kiesabbaus

Die detaillierten Berechnungen zur Ermittlung der aufgeführten Grund- und Seewasserspiegellagen liegen in Anlage 4.1 bei.

4.4.2 Grundwasserbeeinflussung während Abbau – Variante B

Die nachfolgenden Grund- und Seewasserspiegellagen, die den jeweiligen tiefsten Punkten der Geländeoberkante gegenübergestellt sind, wurden gemäß Abschnitt 2.5 errechnet:

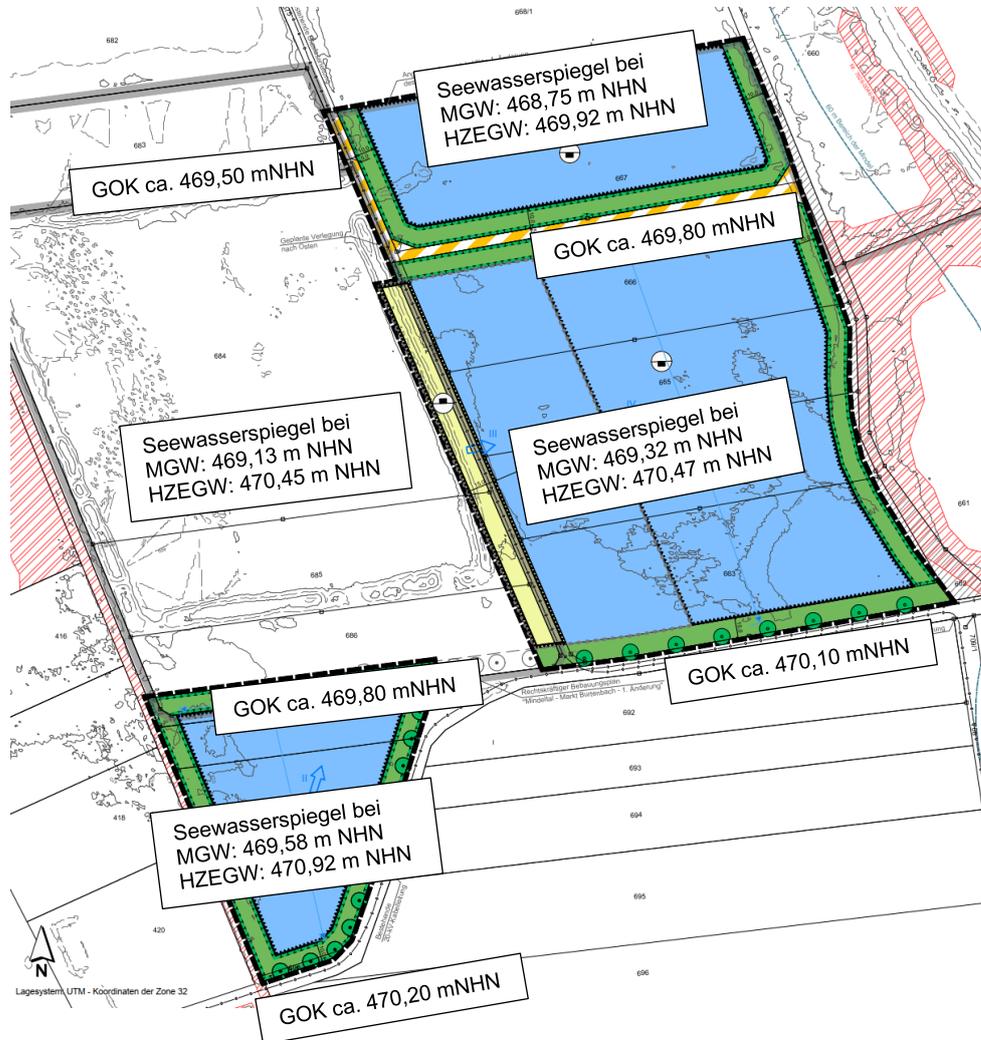


Abb. 6: See- und Grundwasserspiegellagen (MGW/HZEGW) der Variante B während des Kiesabbaus

Die detaillierten Berechnungen zur Ermittlung der aufgeführten Grund- und Seewasserspiegellagen liegen in Anlage 4.2 bei.

4.4.3 Grundwasserbeeinflussung während Abbau – Variante C

Die nachfolgenden Grund- und Seewasserspiegellagen, die den jeweiligen tiefsten Punkten der Geländeoberkante gegenübergestellt sind, wurden gemäß Abschnitt 2.5 errechnet:

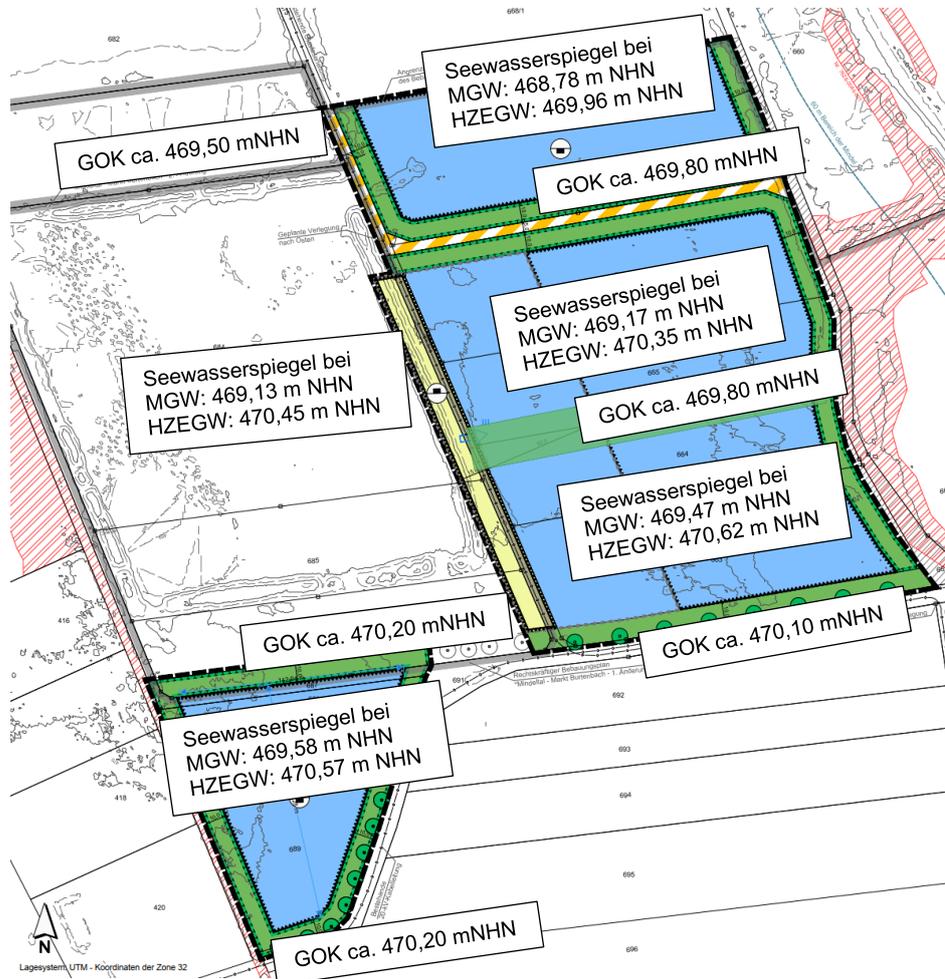


Abb. 7: See- und Grundwasserspiegellagen (MGW/HZEGW) der Variante C während des Kiesabbaus

Die detaillierten Berechnungen zur Ermittlung der aufgeführten Grund- und Seewasserspiegellagen liegen in Anlage 4.3 bei.

4.5 Grundwasserverhältnisse nach Abschluss des Kiesabbaus

Die derzeitige Rekultivierungsplanung nach Abschluss der geplanten Nasskiesabbaumaßnahme sieht die Herstellung offener Seeflächen vor. Angaben zur Herstellung ggf. erforderlicher Flachwasserzonen durch die Verfüllung von Abraum/unverwertbaren Lagerstättenanteilen liegen noch nicht vor.

Entsprechend den Erläuterungen in Abschnitt 4.1 sind mit zunehmender Seealterung für den gesamten neu geplanten Kiessee erhöhte Eintrittswiderstände am unterstromigen Uferbereich (Nordufer) durch die bereits erfolgte Wiederverfüllung des westlichen Bereichs (vgl. Abschnitt 4.2) sowie durch Kolmationsprozesse, die insbesondere an der unterstromigen Seeböschung zu erwarten sind, auszugehen. Folglich ist bei fortschreitender Seealterung eine Verschiebung der Kippungslinie in Richtung des oberstromigen Seeufers zu erwarten. Detaillierte Berechnungen bzw. Beschreibungen zur Lage bzw. Verschiebung der Kippungslinie im Zuge der Seealterung liegt in der Literatur nicht vor, weshalb im vorliegenden Fall ein empirischer Ansatz gewählt wurde. Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass sich die Kippungslinie aus dem Bereich der Seemitte (vgl. Abschnitt 4.1) im Zuge der Seealterung um etwa $\frac{1}{4}$ der maximalen Seelänge in Richtung des oberstromigen Ufers verschiebt. Demzufolge errechnen sich die folgenden See- bzw. Grundwasserstände für die Varianten A bis C.

4.5.1 Grundwasserbeeinflussung nach Abschluss – Variante A

Die nachfolgenden Grund- und Seewasserspiegellagen, die den jeweiligen tiefsten Punkten der Geländeoberkante gegenübergestellt sind, wurden gemäß Abschnitt 2.5 errechnet:



Abb. 8: See- und Grundwasserspiegelhöhen (MGW/HZEGW) der Variante A nach der Re-
kultivierung

Die detaillierten Berechnungen zur Ermittlung der aufgeführten Grund- und Seewasserspie-
gellagen liegen in Anlage 4.1 bei.

4.5.2 Grundwasserbeeinflussung nach Abschluss- Variante B

Die nachfolgenden Grund- und Seewasserspiegellagen, die den jeweiligen tiefsten Punkten der Geländeoberkante gegenübergestellt sind, wurden gemäß Abschnitt 2.5 errechnet:



Abb. 9: See- und Grundwasserspiegellagen MGW/HZEGW der Variante B nach der Re- kultivierung

Die detaillierten Berechnungen zur Ermittlung der aufgeführten Grund- und Seewasserspiegellagen liegen in Anlage 4.2 bei.

4.5.3 Grundwasserbeeinflussung nach Abschluss – Variante C

Die nachfolgenden Grund- und Seewasserspiegellagen, die den jeweiligen tiefsten Punkten der Geländeoberkante gegenübergestellt sind, wurden gemäß Abschnitt 2.5 errechnet:



Abb. 10: See- und Grundwasserspiegellagen (MGW/HZEGW) der Variante C nach der Rekultivierung

Die detaillierten Berechnungen zur Ermittlung der aufgeführten Grund- und Seewasserspiegellagen liegen in Anlage 4.3 bei.

5 Bewertung der geprüften Varianten und weiteres Vorgehen

Die Grundwasserbeeinflussung durch die Erweiterung des bestehenden Kiesabbaus der Fa. Kranzfelder ist entsprechend in Abschnitt 3 dargestellten hydrogeologischen Verhältnissen im Planungsbereich, den Erläuterungen zur Grundwasserbeeinflussung durch die geplanten Nasskiesabbaumaßnahmen sowie den Ergebnissen der hydrogeologischen Berechnungen in Abschnitt 4 bzw. Anlage 4 für die Varianten A bis C wie folgt zu erwarten bzw. bewerten:

Variante	Anstieg Seewasserspiegel über GOK bei MGW	Anstieg Seewassersiegel über GOK bei HZEGW
A	nicht auszuschließen	nicht auszuschließen
B	nicht zu erwarten	nicht auszuschließen
C	nicht zu erwarten	nicht auszuschließen

Tab. 3: Bewertung der Varianten A bis C hinsichtlich der Seewasserspiegellagen und der Geländeoberkante

Entsprechend der Tabelle 3 ist für die Variante A ein Überlaufen der geplanten Seen während als auch nach Abschluss der Kiesabbaumaßnahme sowohl bei MGW- als auch bei HZEGW-Ständen nicht auszuschließen. Bei den Varianten B und C hingegen ist bei MGW-Ständen sowohl während als auch nach Abschluss der Kiesabbaumaßnahme mit Berücksichtigung eintretender Kolmationsprozesse am abstromigen Seeufer kein Überlaufen der geplanten Seen zu erwarten. Bei HZEGW-Ständen hingegen ist auch für die Varianten B bis C ein Überlaufen der geplanten Seen nicht auszuschließen.

Die Variante A ist daher aufgrund der Möglichkeit eines Überlaufens der entstehenden Seen sowohl bei MGW- als auch bei HZEGW aus gutachterlicher Sicht auszuschließen. Die Umsetzung der Varianten B und C ist aus gutachterlicher Sicht grundsätzlich denkbar, jedoch sind entsprechende Maßnahmen vorzusehen, um ein Überlaufen der geplanten Seen bei HZEGW-Ständen zu verhindern.

Grundsätzliche Möglichkeiten, um ein Überlaufen von Seen zu verhindern stellen erfahrungsgemäß Drainage- und Überlaufleitungen sowie Geländeerhöhungen randlich der Seeflächen dar.

Die Einleitung des durch entsprechende Drainage- und Überlaufleitungen anfallenden Wassers wäre im Planungsbereichs grundsätzlich in den westlich verlaufenden Krebsgraben denkbar. Eine entsprechende Drainage- bzw. Überlaufleitung ist im Zuge der weiteren Planung jedoch vorab hydraulisch zu bemessen, sodass negative Auswirkungen auf Dritte wirksam vermieden werden.

Hinsichtlich einer Geländemodellierung des derzeitigen Geländes zur Vermeidung eines Überlaufens der geplanten Seen wären lokale Erhöhungen im Umgriff der geplanten Seen sowohl für beide denkbaren Varianten B und C zwischen rd. 0,4 m und rd. 1,2 m erforderlich.

6 Unterlagen

- [U1] Digitale Geologische Karte für den Standortbereich, Maßstab 1:25:000 (dGK25), online einsehbar im UmweltAtlas des Bayerischen Landesamt für Umwelt, www.umweltatlas.bayern.de, zuletzt abgerufen am 17. November 2023

- [U2] Digitale Hydrogeologische Karte für den Standortbereich, Maßstab 1:100.000 (dHK100), online einsehbar im UmweltAtlas des Bayerischen Landesamt für Umwelt, www.umweltatlas.bayern.de, zuletzt abgerufen am 17. November 2023

- [U3] Informationen des BayernAtlas, online bereitgestellte Datenbank des Bayerischen Staatsministeriums für Finanzen und für Heimat, geoportal.bayern.de/bayernatlas, zuletzt abgerufen am 17. November 2023

- [U4] Hydrogeologische Studie zum Tertiärgrundwasser in Bayerisch-Schwaben, Gutachten der HydroConsult GmbH, Augsburg vom 28. November 2016 (Projekt-Nr. 16-301)

- [U5] Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Verfüll-Leitfadens) des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 15. Juli 2021

- [U6] Archivdaten zu Bohr- und Ausbauprofilen diverser Grundwassermessstellen im Planungsgebiet inkl. Daten zu Stichtagsmessungen des BIKC (ohne einzelne Auflistung)

- [U7] Bohr- und Ausbauprofile diverser Grundwassermessstellen im Planungsgebiet inkl. Daten zu Stichtagsmessungen der Georg Kranzfelder GmbH & Co. KG (ohne einzelne Auflistung)

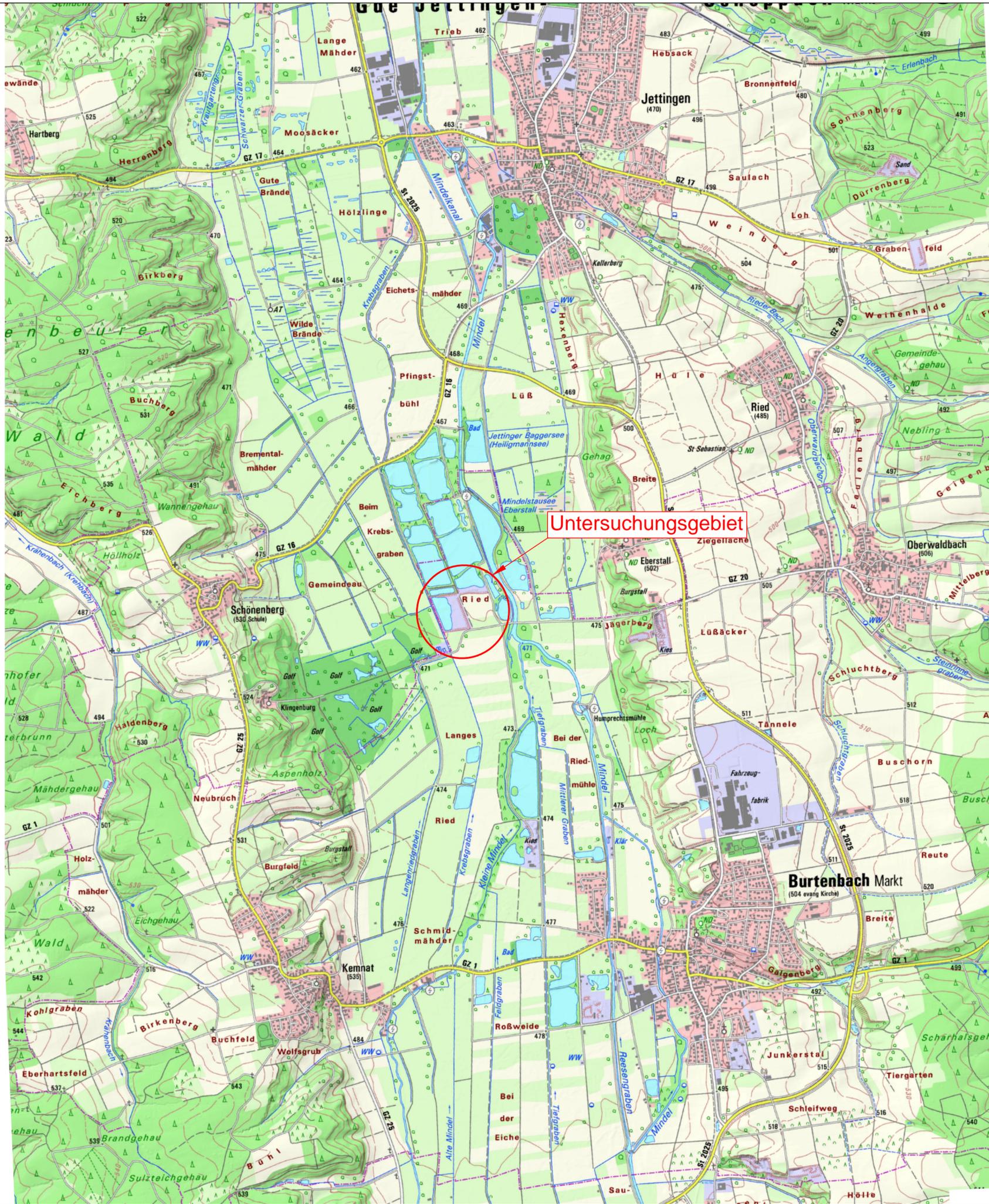
7 Verfasser

Baugrundinstitut Kling Consult

Krumbach, 27. September 2024

M.Sc. Philipp Mayer
(Projektleiter)Dipl.-Geol. Jan Peter Burghard
(Projektmitarbeiter)

Die Veröffentlichung des Gutachtens einschließlich aller Anlagen, auch gekürzt oder auszugsweise, bedarf der ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung der Kling Consult GmbH.



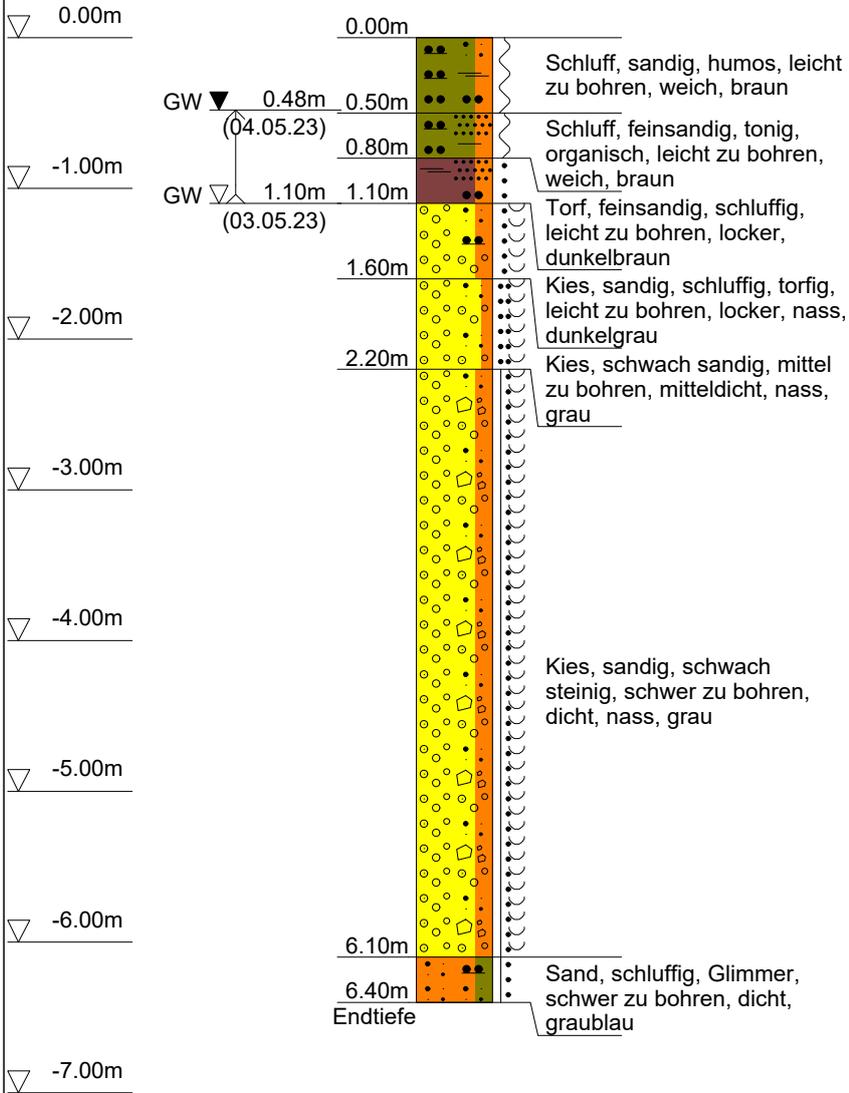
PROJEKT NR.	LPH	BAUABSCHNITT	GEWERK	TYP / EBENE	NUMMER	INDEX
5450-202-KCK					LP 1.1	
PROJEKT-ÜBERSICHT						
PROJEKT	<p>Geplanter Nasskiesabbau Flur-Nrn. 663-667 u. 687-689 sowie Teilflächen der Flur-Nr. 675 der Gemarkung Oberwaldbach, Gemeinde Burtenbach</p>					
AUFTRAGGEBER	<p>Georg Kranzfelder GmbH & Co. KG</p> <p>60 Jahre KRANZFELDER Straßen- und Tiefbau</p> <p>Blumenstraße 1 86441 Zusmarshausen</p>					
PLANER	<p>Kling Consult GmbH</p> <p>Burgauer Str. 30 · 86381 Krumbach Tel.: +49 8282 994 - 0 · Fax: +49 8282 994 - 110 KC@klingconsult.de · www.klingconsult.de</p>					
LEISTUNGSPHASE						
TITEL	Übersichtslageplan					
FORMAT	BEARBEITET	GEZEICHNET	GEPRÜFT	MASSSTAB	FLUR NR. / BEREICH	
594x420	MP 27.09.2024	MV 27.09.2024	BO 27.09.2024	1:20.000	Oberwaldbach	
PROJEKT NR.	LPH	BAUABSCHNITT	GEWERK	TYP / EBENE	NUMMER	INDEX
5450-202-KCK					LP 1.1	



Dateiname: N:\05450-202-KCK_Burtenbach_Gep_Nasskiesabbau_Fl-Nrn_663-667-689_IT_675_20_1EICHNIK_2024_04_Hydrologie_60_Planbearbeitung\AutoCAD\5450-202-KCK_Untersuchungsstellen-UTM.dwg
 Druckdatum: 26.09.24
 DIN A2 (594x420mm) = 0,25 m²

GWM5

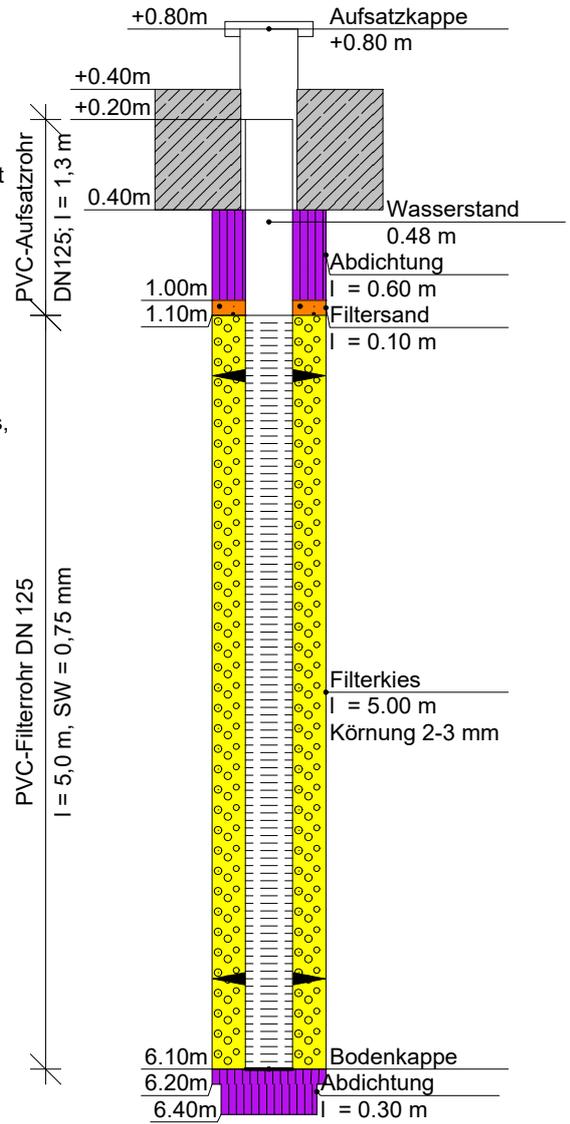
Ansatzpunkt: GOK



Pegelausbau

Stahlaufsatzrohr DN 150

l = 1,2 m



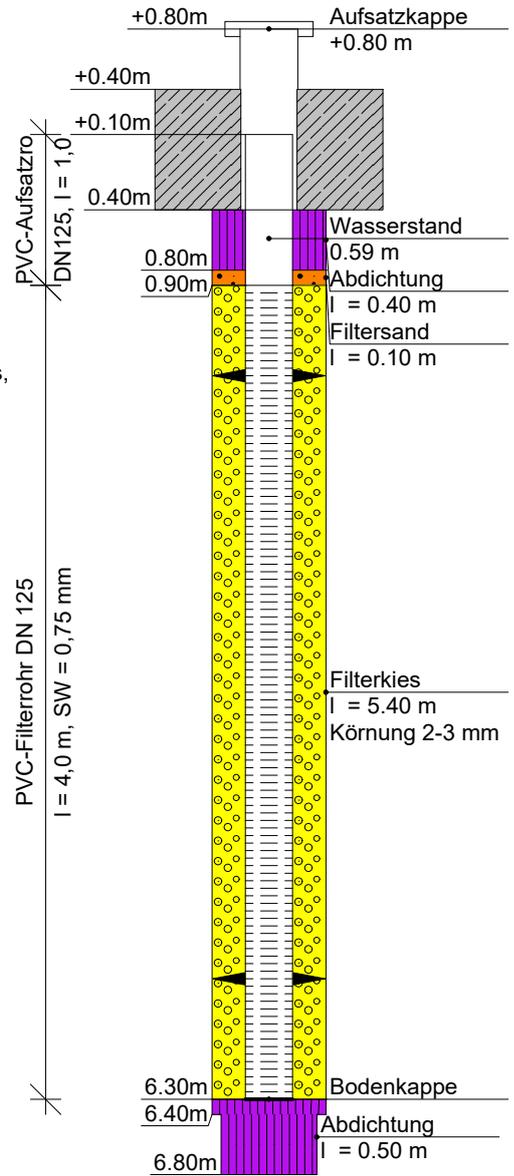
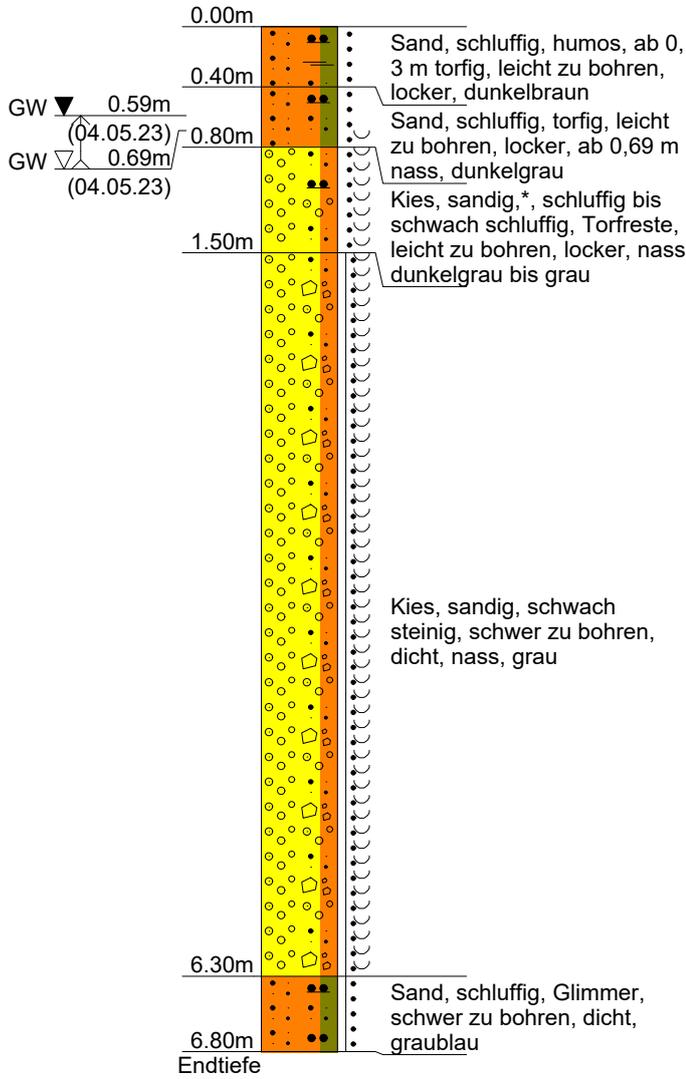
GWM6

Ansatzpunkt: GOK

Pegelausbau

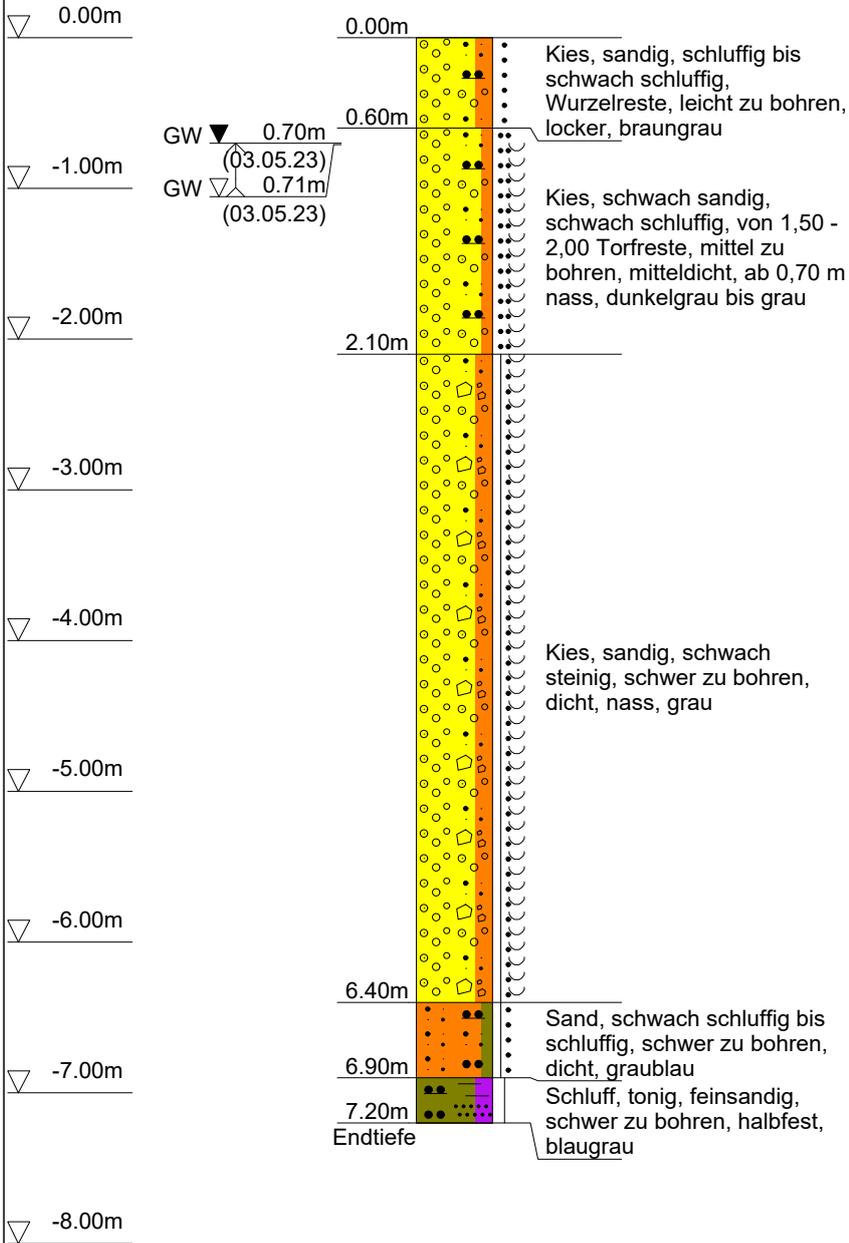
Stahlaufsatzrohr DN 150

l = 1,2 m



GWM7

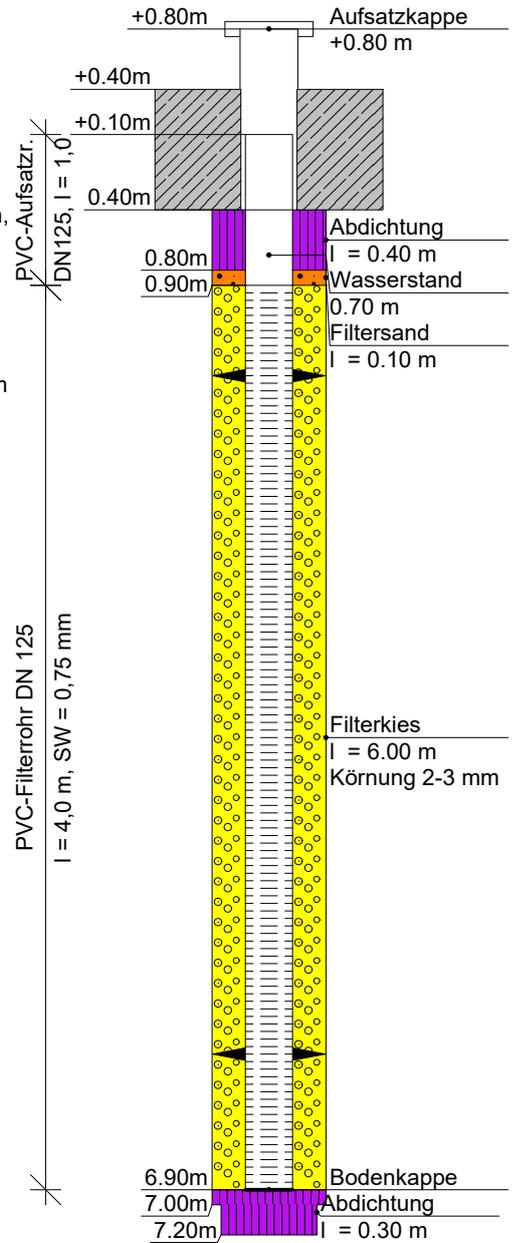
Ansatzpunkt: GOK



Pegelausbau

Stahlaufsatzrohr DN 150

l = 1,2 m





Pumpversuchsauswertung

Bohrung: GWM 5

Projekt-Nr.: 5450-202-KCK
Projektbezeichnung: Oberwaldbach, Kiesabbau
Projektbearbeiter: Mayer
Anlage: 2.2.1

GESPANNTER AQUIFER ▼

VOLLKOMMENER BRUNNEN ▼

Höhe GW.....	5,6 m	Mächtigkeit:	5 m
Wasserförderung.....Q1 :	3 l/s		
Abs. im Brunnen.....S1 :	0,41 m		
Wasserförderung.....Q2 :	l/s		
Abs. im Brunnen.....S2 :	m		
Mächtigkeit (unv.).....A :	m		
Entfernung Pegel 1..... :	m		
1. Absenkstufe Pegel 1... :	m		
2. Absenkstufe Pegel 1... :	m		
Entfernung Pegel 2..... :	m		
1. Absenkstufe Pegel 2... :	m		
2. Absenkstufe Pegel 2... :	m		
Dahlhaus..... :			
k1 :	1,46E-03 m/s		



Pumpversuchsauswertung

Bohrung: GWM 6

Projekt-Nr.: 5450-202-KCK
Projektbezeichnung: Oberwaldbach, Kiesabbau
Projektbearbeiter: Mayer
Anlage: 2.2.2

GESPANNTER AQUIFER ▼

VOLLKOMMENER BRUNNEN ▼

Höhe GW.....	5,7 m	Mächtigkeit:	5,5 m
Wasserförderung.....Q1 :	3 l/s		
Abs. im Brunnen.....S1 :	0,62 m		
Wasserförderung.....Q2 :	l/s		
Abs. im Brunnen.....S2 :	m		
Mächtigkeit (unv.).....A :	m		
Entfernung Pegel 1..... :	m		
1. Absenkstufe Pegel 1... :	m		
2. Absenkstufe Pegel 1... :	m		
Entfernung Pegel 2..... :	m		
1. Absenkstufe Pegel 2... :	m		
2. Absenkstufe Pegel 2... :	m		
Dahlhaus..... :			
k1 :	8,80E-04 m/s		



Pumpversuchsauswertung

Bohrung: GWM 7

Projekt-Nr.: 5450-202-KCK
Projektbezeichnung: Oberwaldbach, Kiesabbau
Projektbearbeiter: Mayer
Anlage: 2.2.3

UNGESpannTER AQUIFER ▼

VOLLKOMMENER BRUNNEN ▼

Höhe GW.....	:	5,7 m
Wasserförderung.....Q1 :		3 l/s
Abs. im Brunnen.....S1 :		0,33 m
Wasserförderung.....Q2 :		l/s
Abs. im Brunnen.....S2 :		m
Mächtigkeit (unv.).....A :		m
Entfernung Pegel 1..... :		m
1. Absenkstufe Pegel 1... :		m
2. Absenkstufe Pegel 1... :		m
Entfernung Pegel 2..... :		m
1. Absenkstufe Pegel 2... :		m
2. Absenkstufe Pegel 2... :		m
Dahlhaus..... :		
k1 :		3,19E-03 m/s

Pump-Schluck-Versuch	Im Auftrag für:	Georg Kranzfelder GmbH & Co.KG	Anlage:	-	Blatt:	1 / 1
	Projekt:	Oberwaldbach FI Nr 663				

Bohrungs-Nr.:	GWM 5,6,7	Rammkernbohrung	von m	bis m	Ø mm	Ausbau DN	Geräteleiter:
Durchgeführt		GWM 5	0,00	6,10	300	125	Aumann
am:	03.05.2023	Projekt-Nr.:	65	GWM 6	0,00	6,30	300
bis:	04.05.2023			GWM 7	0,00	6,90	300
						125	

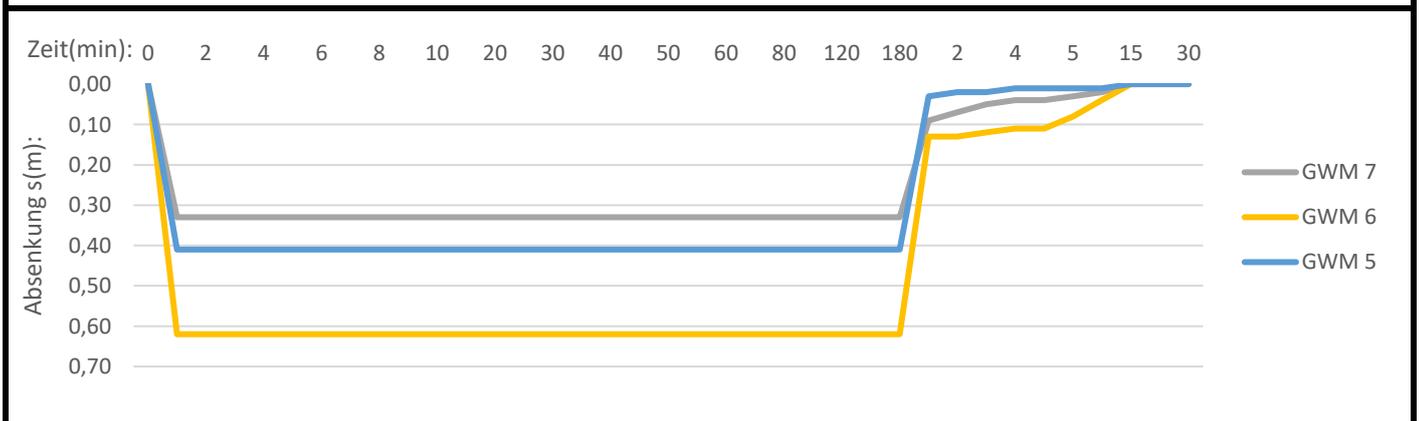
Entnahmebrunnen	GWM 5	3	l/s	x 3600 / 1000=	10,8	m³/h
Überstand Rohr	GWM 6	3	l/s	x 3600 / 1000=	10,8	m³/h
Position Pumpe	GWM 7	3	l/s	x 3600 / 1000=	10,8	m³/h
		0,8	m ü. GOK			
		5,5	m u. GOK			

Zeit:	Datum:	Zeit:	GWM 5	s	Datum:	Zeit:	GWM 6	s	Datum:	Zeit:	GWM 7	s
(min)		(min)	(m)	(m)		(min)	(m)	(m)		(min)	(m)	(m)
0	03.05.2023	14:00	1,50	0,00	04.05.2023	8:30	1,28	0,00	04.05.2023	14:00	1,39	
1	03.05.2023	14:01	1,91	0,41	04.05.2023	8:31	1,90	0,62	04.05.2023	14:01	1,72	0,33
2	03.05.2023	14:02	1,91	0,41	04.05.2023	8:32	1,90	0,62	04.05.2023	14:02	1,72	0,33
3	03.05.2023	14:03	1,91	0,41	04.05.2023	8:33	1,90	0,62	04.05.2023	14:03	1,72	0,33
4	03.05.2023	14:04	1,91	0,41	04.05.2023	8:34	1,90	0,62	04.05.2023	14:04	1,72	0,33
5	03.05.2023	14:05	1,91	0,41	04.05.2023	8:35	1,90	0,62	04.05.2023	14:05	1,72	0,33
6	03.05.2023	14:06	1,91	0,41	04.05.2023	8:36	1,90	0,62	04.05.2023	14:06	1,72	0,33
7	03.05.2023	14:07	1,91	0,41	04.05.2023	8:37	1,90	0,62	04.05.2023	14:07	1,72	0,33
8	03.05.2023	14:08	1,91	0,41	04.05.2023	8:38	1,90	0,62	04.05.2023	14:08	1,72	0,33
9	03.05.2023	14:09	1,91	0,41	04.05.2023	8:39	1,90	0,62	04.05.2023	14:09	1,72	0,33
10	03.05.2023	14:10	1,91	0,41	04.05.2023	8:40	1,90	0,62	04.05.2023	14:10	1,72	0,33
15	03.05.2023	14:15	1,91	0,41	04.05.2023	8:45	1,90	0,62	04.05.2023	14:15	1,72	0,33
20	03.05.2023	14:20	1,91	0,41	04.05.2023	8:50	1,90	0,62	04.05.2023	14:20	1,72	0,33
25	03.05.2023	14:25	1,91	0,41	04.05.2023	8:55	1,90	0,62	04.05.2023	14:25	1,72	0,33
30	03.05.2023	14:30	1,91	0,41	04.05.2023	9:00	1,90	0,62	04.05.2023	14:30	1,72	0,33
35	03.05.2023	14:35	1,91	0,41	04.05.2023	9:05	1,90	0,62	04.05.2023	14:35	1,72	0,33
40	03.05.2023	14:40	1,91	0,41	04.05.2023	9:10	1,90	0,62	04.05.2023	14:40	1,72	0,33
45	03.05.2023	14:45	1,91	0,41	04.05.2023	9:15	1,90	0,62	04.05.2023	14:45	1,72	0,33
50	03.05.2023	14:50	1,91	0,41	04.05.2023	9:20	1,90	0,62	04.05.2023	14:50	1,72	0,33
55	03.05.2023	14:55	1,91	0,41	04.05.2023	9:25	1,90	0,62	04.05.2023	14:55	1,72	0,33
60	03.05.2023	15:00	1,91	0,41	04.05.2023	9:30	1,90	0,62	04.05.2023	15:00	1,72	0,33
70	03.05.2023	15:10	1,91	0,41	04.05.2023	9:40	1,90	0,62	04.05.2023	15:10	1,72	0,33
80	03.05.2023	15:20	1,91	0,41	04.05.2023	9:50	1,90	0,62	04.05.2023	15:20	1,72	0,33
90	03.05.2023	15:30	1,91	0,41	04.05.2023	10:00	1,90	0,62	04.05.2023	15:30	1,72	0,33
120	03.05.2023	16:00	1,91	0,41	04.05.2023	10:30	1,90	0,62	04.05.2023	16:00	1,72	0,33
150	03.05.2023	16:30	1,91	0,41	04.05.2023	11:00	1,90	0,62	04.05.2023	16:30	1,72	0,33
180	03.05.2023	17:00	1,91	0,41	04.05.2023	11:30	1,90	0,62	04.05.2023	17:00	1,72	0,33

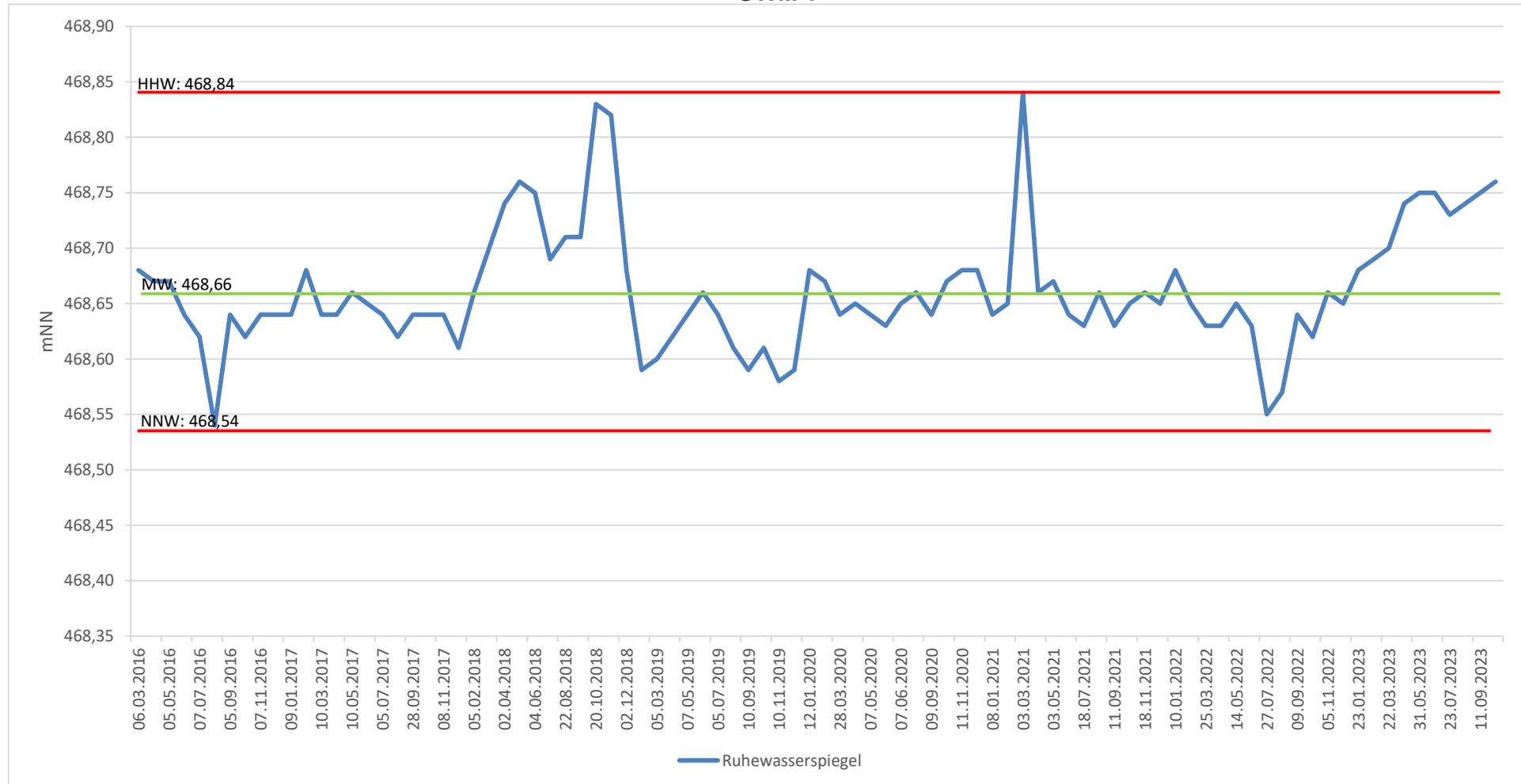
Anstieg

1	03.05.2023	17:01	1,53	0,03	04.05.2023	11:31	1,41	0,13	04.05.2023	17:01	1,48	0,09
2	03.05.2023	17:02	1,52	0,02	04.05.2023	11:32	1,41	0,13	04.05.2023	17:02	1,46	0,07
3	03.05.2023	17:03	1,52	0,02	04.05.2023	11:33	1,40	0,12	04.05.2023	17:03	1,44	0,05
4	03.05.2023	17:04	1,51	0,01	04.05.2023	11:34	1,39	0,11	04.05.2023	17:04	1,43	0,04
5	03.05.2023	17:05	1,51	0,01	04.05.2023	11:35	1,36	0,08	04.05.2023	17:05	1,42	0,03
10	03.05.2023	17:10	1,51	0,01	04.05.2023	11:40	1,32	0,04	04.05.2023	17:10	1,41	0,02
15												
20												
30												

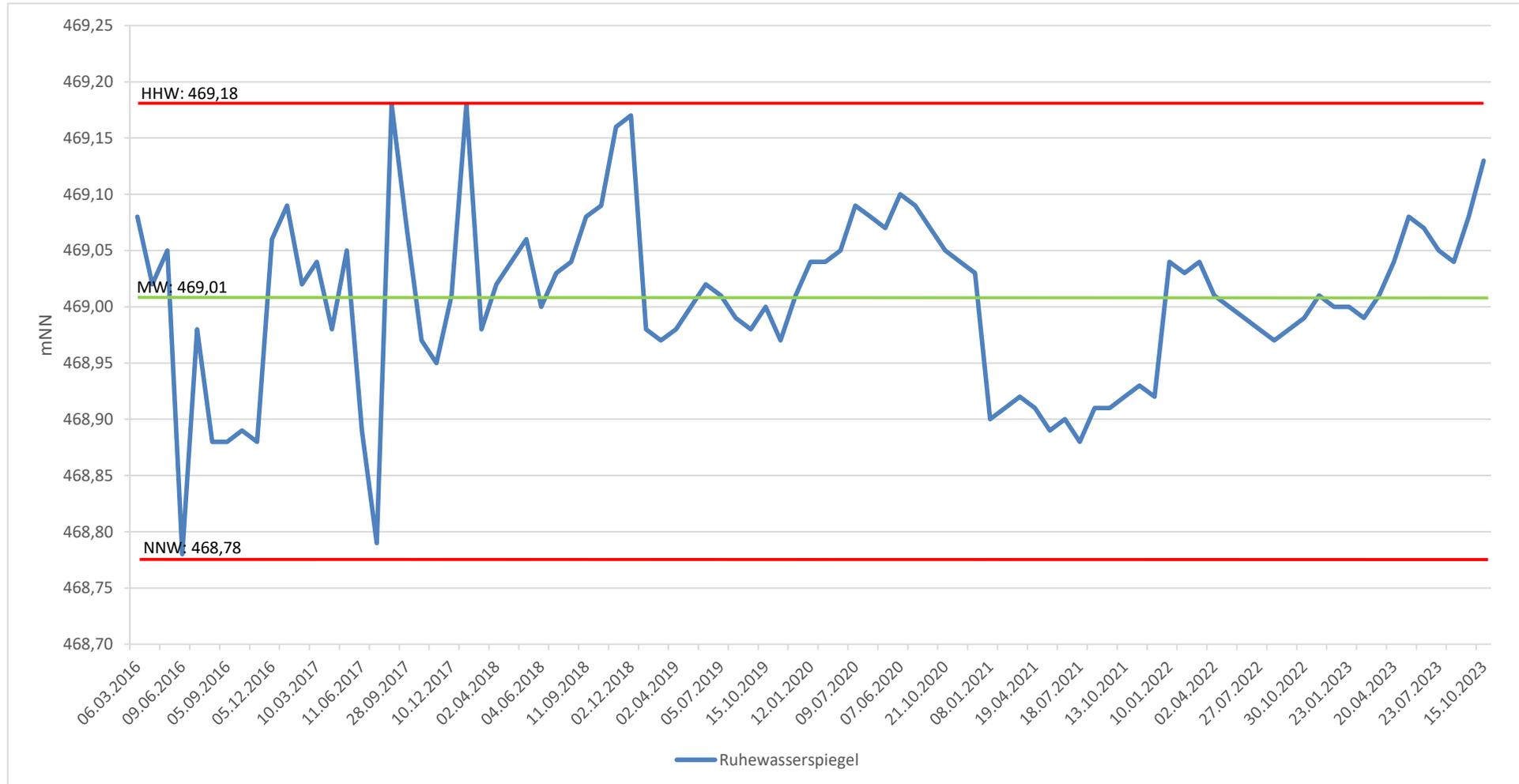
Bemerkungen:



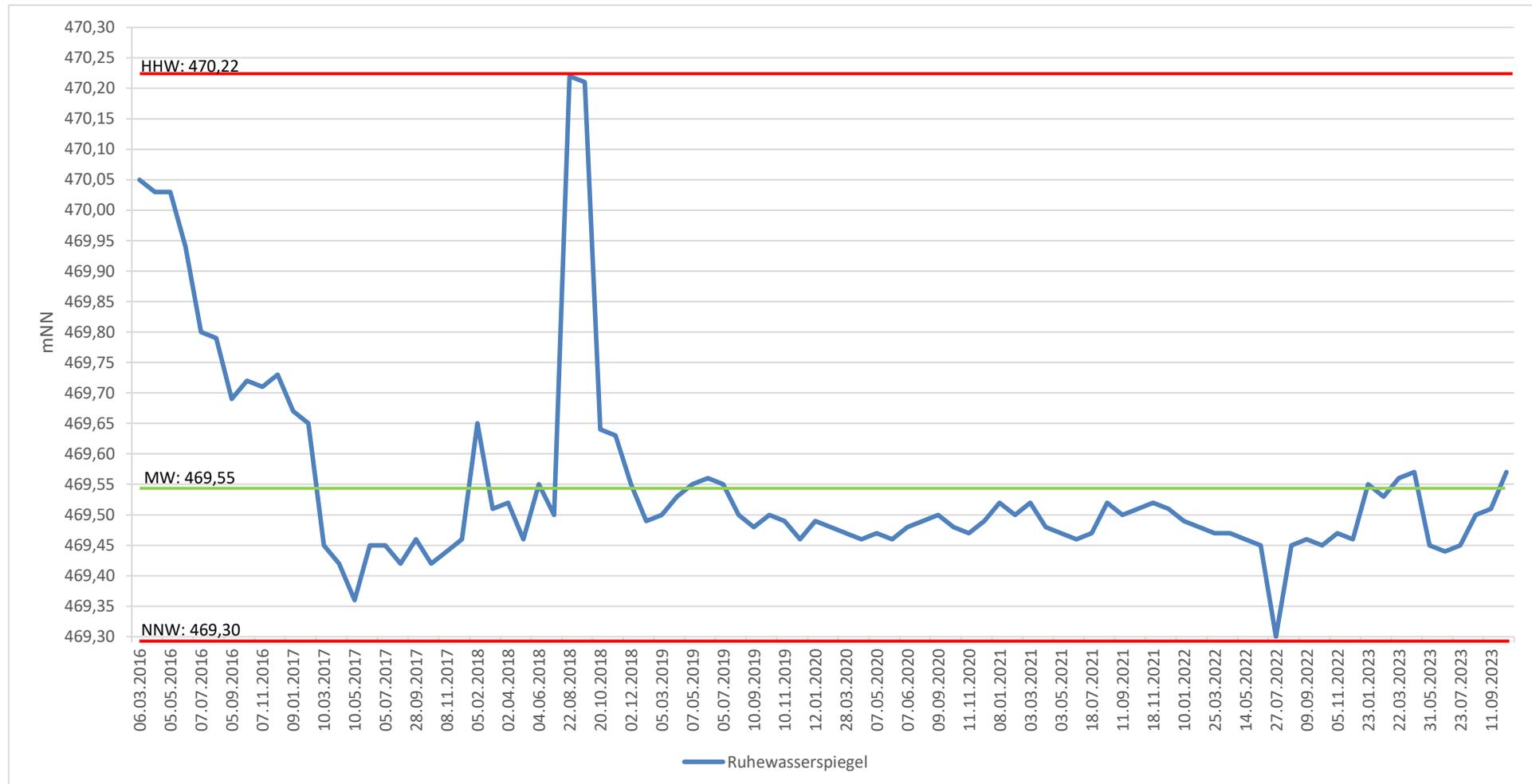
GWM 1



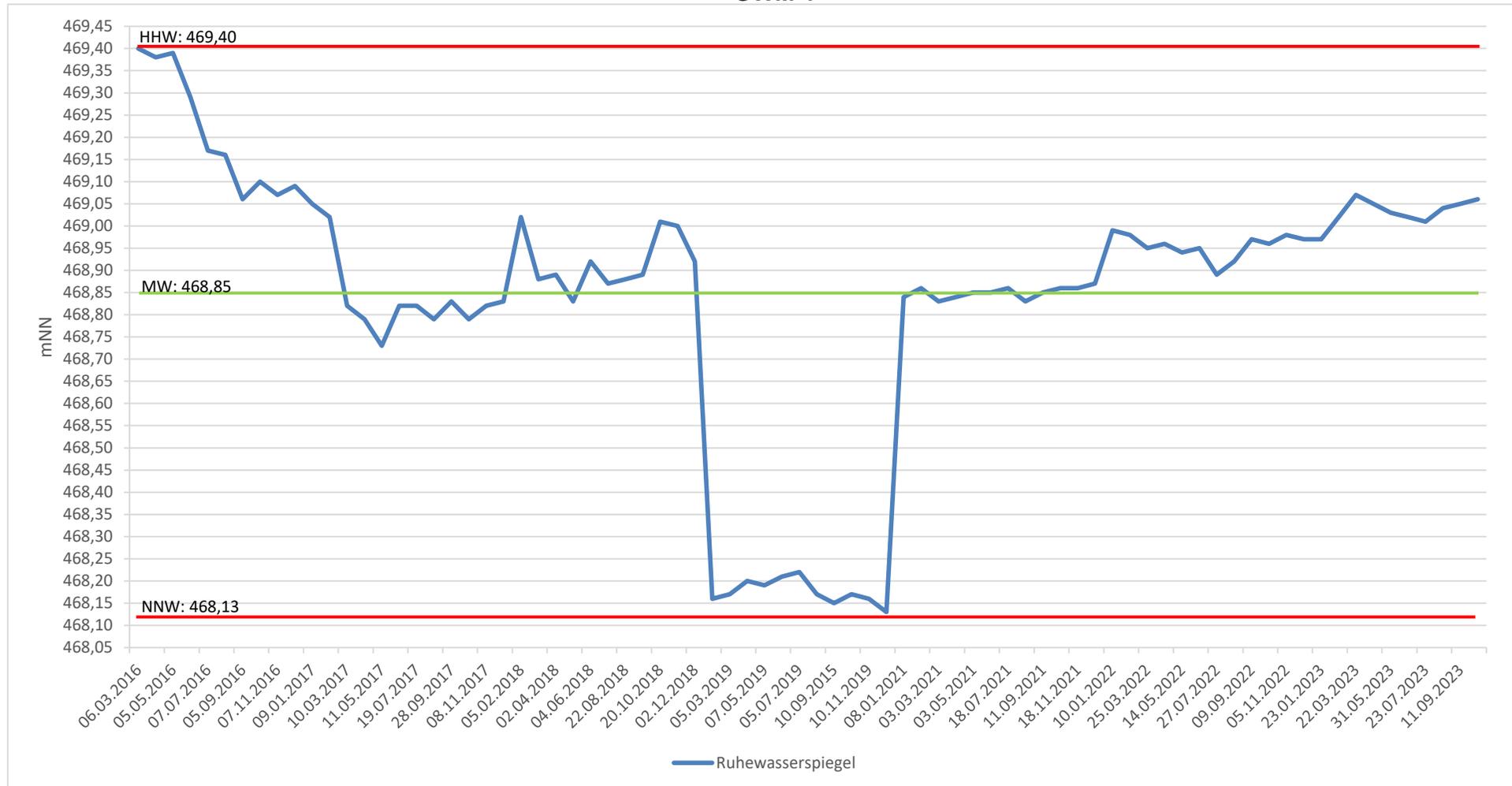
GWM 2



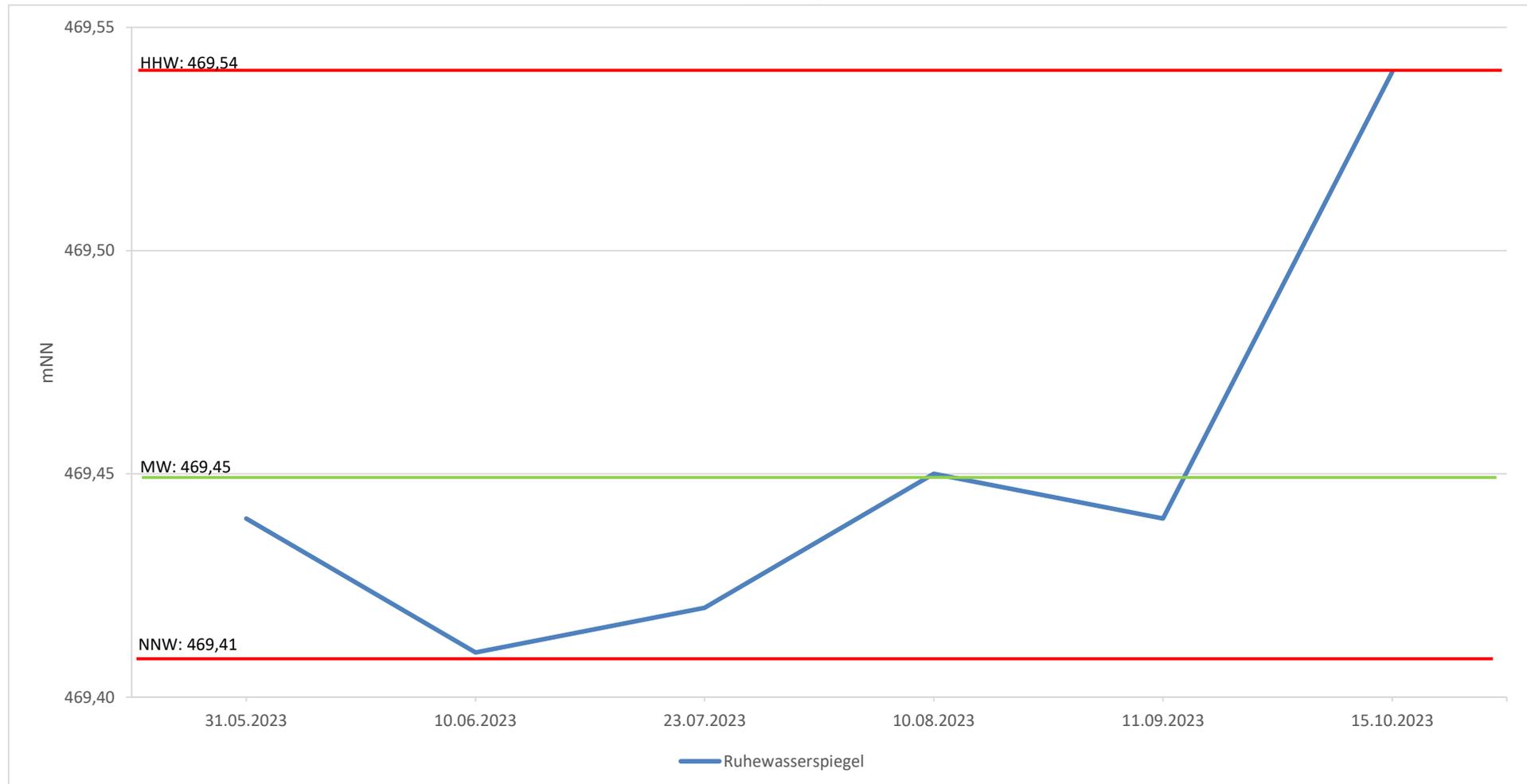
GWM 3



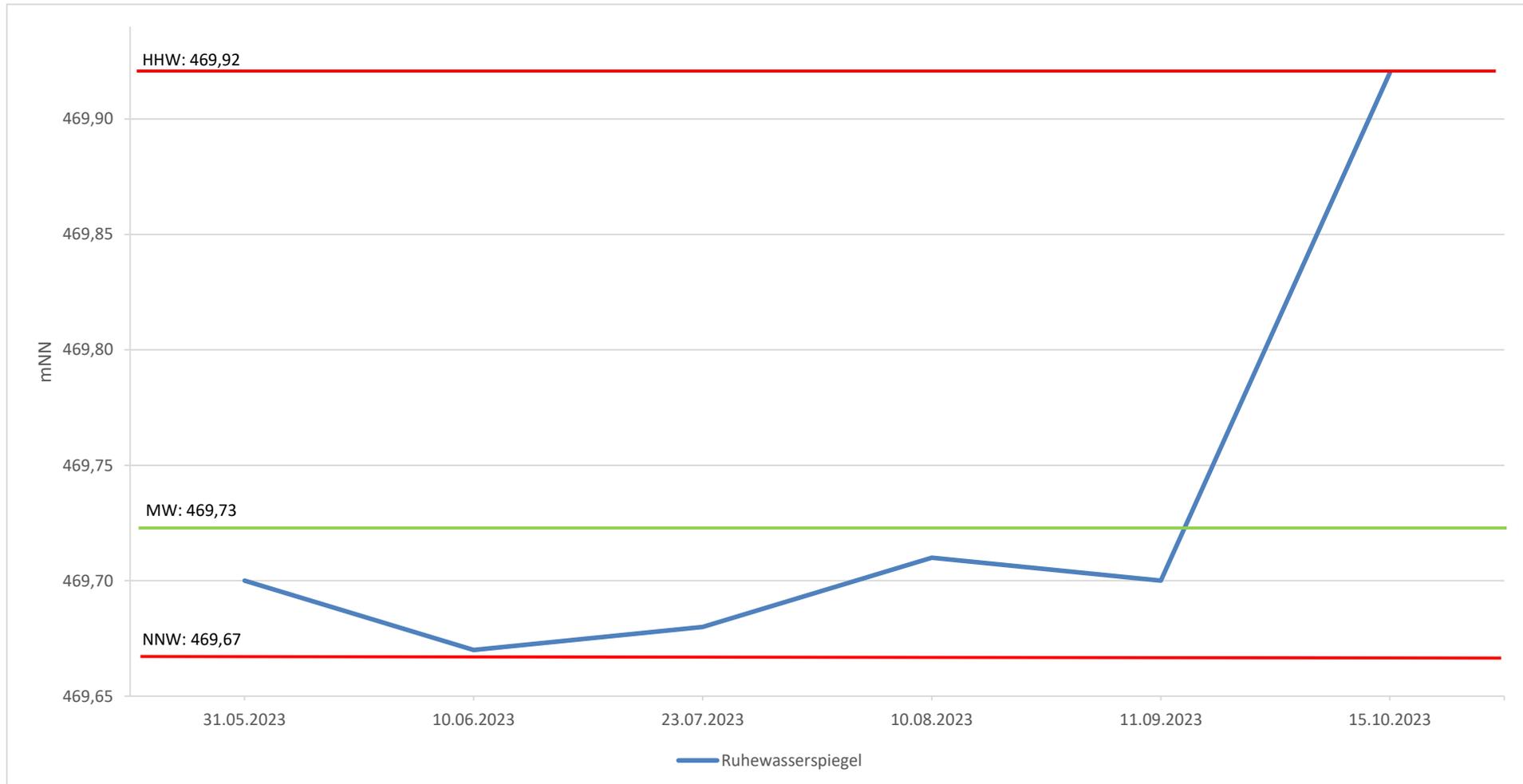
GWM 4



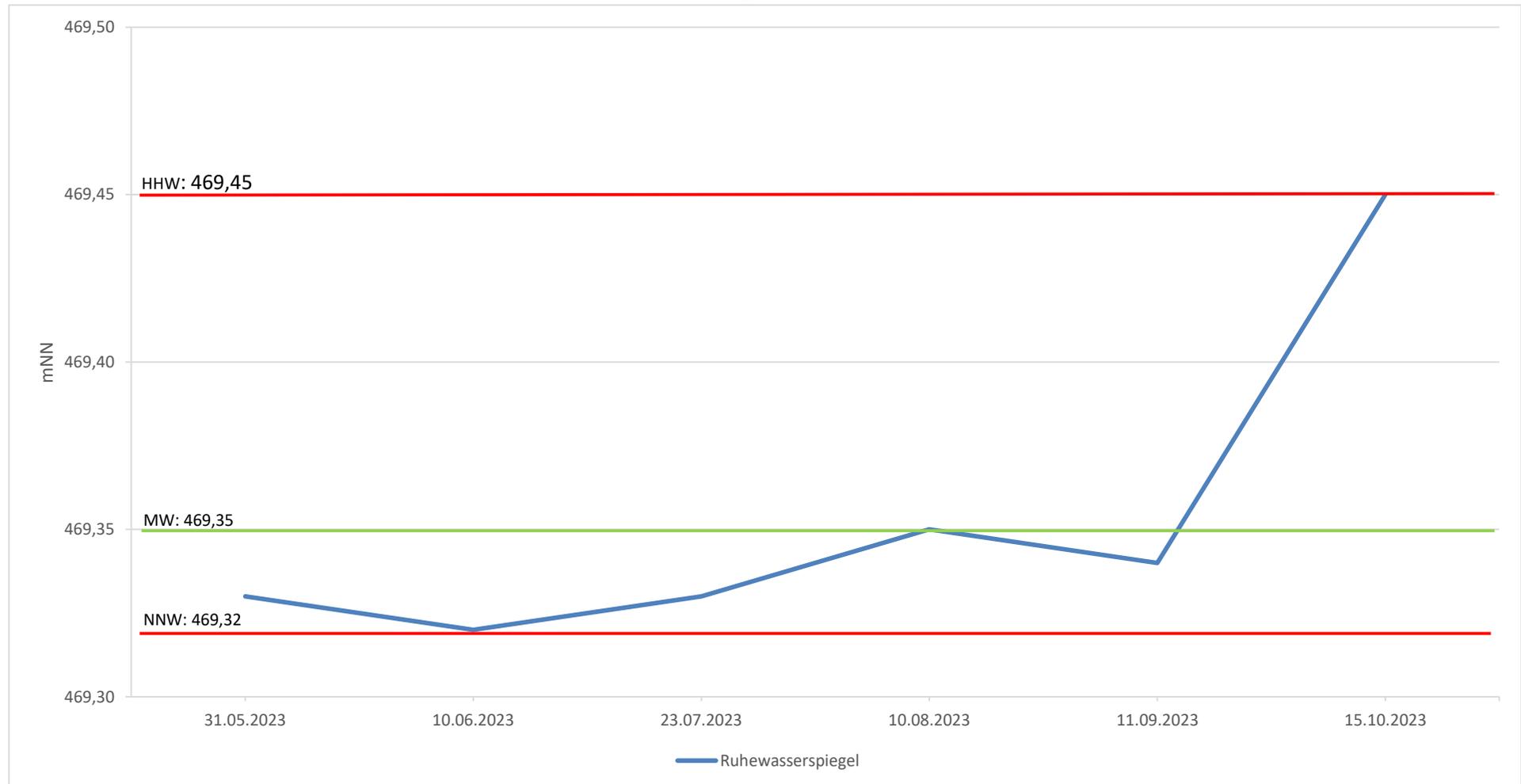
GWM 5



GWM 6



GWM 7



Hydrogeologische Berechnungen Situation während und nach dem Kiesabbau

Variante A

Abbauabschnitt: Erweiterung Bestandssee nach Süden bis Fl.-Nr. 689

Hydraulische Längen (Abstand der Kippungslinie zum Süd- bzw. Nordufer)

Abstand zum Südufer, L1	180 m
Abstand zum Nordufer, L2	180 m
Breite des durchströmten Kiesabbaus b (West-Ost-Erstreckung):	170 m

Hydraulische Parameter

Gefälle GW-Spiegel i:	0,0025
GW-Mächtigkeit H (mittlerer GW-Stand):	5,6 m
k-Wert k_f (mittlerer Gebietskennwert):	0,002 m/s

Berechnungen

1) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h während Kiesabbau

$$d_{a/h} = \frac{L1+L2}{2} \times i = 0,45 \text{ m}$$

2) Reichweite (R)

$$R = \frac{H^2 - (H - d_{a,h})^2}{2 \times i \times H} \approx 173 \text{ m}$$

3) Breite des beeinflussten Grundwasserstroms (B)

$$B = b + 6000 \ d_{a,h} \times \sqrt{k_f} \approx 291 \text{ m}$$

4) Grundwasserzufluss (Q, m³/s)

$$Q = B \times i \times k_f \times H = 0,00814 \text{ m}^3/\text{s} \approx 8,1 \text{ l/s}$$

5) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h bei Fortschreitender Kolmation
 (Verschiebung Kippungslinie um 1/4 zum Südufer)

$d_a = L1 \times i$	=	0,34 m	L1 (bei Kolmation):	135 m
$d_h = L2 \times i$	=	0,56 m	L2 (bei Kolmation):	225 m

Hydrogeologische Berechnungen Situation während und nach dem Kiesabbau

Variante A

Abbauabschnitt: Auskiesung Bestandssee Flur-Nrn. 663-667

Hydraulische Längen (Abstand der Kippungslinie zum Süd- bzw. Nordufer)

Abstand zum Südufer, L1	120 m
Abstand zum Nordufer, L2	120 m
Breite des durchströmten Kiesabbaus b (West-Ost-Erstreckung):	180 m

Hydraulische Parameter

Gefälle GW-Spiegel i:	0,0025
GW-Mächtigkeit H (mittlerer GW-Stand):	5,6 m
k-Wert k_f (mittlerer Gebietskennwert):	0,002 m/s

Berechnungen

1) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h während Kiesabbau

$$d_{a/h} = \frac{L1+L2}{2} \times i = 0,30 \text{ m}$$

2) Reichweite (R)

$$R = \frac{H^2 - (H - d_{a/h})^2}{2 \times i \times H} \approx 117 \text{ m}$$

3) Breite des beeinflussten Grundwasserstroms (B)

$$B = b + 6000 \ d_{a/h} \times \sqrt{k_f} \approx 260 \text{ m}$$

4) Grundwasserzufluss (Q, m³/s)

$$Q = B \times i \times k_f \times H = 0,00729 \text{ m}^3/\text{s} \approx 7,3 \text{ l/s}$$

5) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h bei Fortschreitender Kolmation
 (Verschiebung Kippungslinie um 1/4 zum Südufer)

$d_a = L1 \times i$	=	0,23 m	L1 (bei Kolmation):	90 m
$d_h = L2 \times i$	=	0,38 m	L2 (bei Kolmation):	150 m

Hydrogeologische Berechnungen Situation während und nach dem Kiesabbau

Variante B

Abbauabschnitt: Auskiesung Bestandssee bis Flur-Nr. 686

Hydraulische Längen (Abstand der Kippungslinie zum Süd- bzw. Nordufer)

Abstand zum Südufer, L1	120 m
Abstand zum Nordufer, L2	120 m
Breite des durchströmten Kiesabbaus b (West-Ost-Erstreckung):	170 m

Hydraulische Parameter

Gefälle GW-Spiegel i:	0,0025
GW-Mächtigkeit H (mittlerer GW-Stand):	5,6 m
k-Wert k_f (mittlerer Gebietskennwert):	0,002 m/s

Berechnungen

1) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h während Kiesabbau

$$d_{a/h} = \frac{L1+L2}{2} \times i = 0,30 \text{ m}$$

2) Reichweite (R)

$$R = \frac{H^2 - (H - d_{a/h})^2}{2 \times i \times H} \approx 117 \text{ m}$$

3) Breite des beeinflussten Grundwasserstroms (B)

$$B = b + 6000 \ d_{a/h} \times \sqrt{k_f} \approx 250 \text{ m}$$

4) Grundwasserzufluss (Q, m³/s)

$$Q = B \times i \times k_f \times H = 0,00701 \text{ m}^3/\text{s} \approx 7,0 \text{ l/s}$$

5) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h bei Fortschreitender Kolmation
 (Verschiebung Kippungslinie um 1/4 zum Südufer)

$d_a = L1 \times i$	=	0,23 m	L1 (bei Kolmation):	90 m
$d_h = L2 \times i$	=	0,38 m	L2 (bei Kolmation):	150 m

Hydrogeologische Berechnungen Situation während und nach dem Kiesabbau

Variante B

Abbauabschnitt: Auskiesung Flur-Nrn. 667-689 (mit Zwischendamm zum Bestandssee)

Hydraulische Längen (Abstand der Kippungslinie zum Süd- bzw. Nordufer)

Abstand zum Südufer, L1	60 m
Abstand zum Nordufer, L2	60 m
Breite des durchströmten Kiesabbaus b (West-Ost-Erstreckung):	110 m

Hydraulische Parameter

Gefälle GW-Spiegel i:	0,0025
GW-Mächtigkeit H (mittlerer GW-Stand):	5,6 m
k-Wert k_f (mittlerer Gebietskennwert):	0,002 m/s

Berechnungen

- 1) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h während Kiesabbau

$$d_{a/h} = \frac{L1+L2}{2} \times i = 0,15 \text{ m}$$

- 2) Reichweite (R)

$$R = \frac{H^2 - (H - d_{a,h})^2}{2 \times i \times H} \approx 59 \text{ m}$$

- 3) Breite des beeinflussten Grundwasserstroms (B)

$$B = b + 6000 \ d_{a,h} \times \sqrt{kf} \approx 150 \text{ m}$$

- 4) Grundwasserzufluss (Q, m³/s)

$$Q = B \times i \times kf \times H = 0,00421 \text{ m}^3/\text{s} \approx 4,2 \text{ l/s}$$

- 5) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h bei Fortschreitender Kolmation
 (Verschiebung Kippungslinie um 1/4 zum Südufer)

$d_a = L1 \times i$	=	0,11 m	L1 (bei Kolmation):	45 m
$d_h = L2 \times i$	=	0,19 m	L2 (bei Kolmation):	75 m

Hydrogeologische Berechnungen Situation während und nach dem Kiesabbau

Variante B

Abbauabschnitt: Auskiesung Flur-Nrn. 663-667

Hydraulische Längen (Abstand der Kippungslinie zum Süd- bzw. Nordufer)

Abstand zum Südufer, L1	120 m
Abstand zum Nordufer, L2	120 m
Breite des durchströmten Kiesabbaus b (West-Ost-Erstreckung):	180 m

Hydraulische Parameter

Gefälle GW-Spiegel i:	0,0025
GW-Mächtigkeit H (mittlerer GW-Stand):	5,6 m
k-Wert k_f (mittlerer Gebietskennwert):	0,002 m/s

Berechnungen

1) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h während Kiesabbau

$$d_{a/h} = \frac{L1+L2}{2} \times i = 0,30 \text{ m}$$

2) Reichweite (R)

$$R = \frac{H^2 - (H - d_{a/h})^2}{2 \times i \times H} \approx 117 \text{ m}$$

3) Breite des beeinflussten Grundwasserstroms (B)

$$B = b + 6000 \ d_{a/h} \times \sqrt{k_f} \approx 260 \text{ m}$$

4) Grundwasserzufluss (Q, m³/s)

$$Q = B \times i \times k_f \times H = 0,00729 \text{ m}^3/\text{s} \approx 7,3 \text{ l/s}$$

5) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h bei Fortschreitender Kolmation
 (Verschiebung Kippungslinie um 1/4 zum Südufer)

$d_a = L1 \times i$	=	0,23 m	L1 (bei Kolmation):	90 m
$d_h = L2 \times i$	=	0,38 m	L2 (bei Kolmation):	150 m

Hydrogeologische Berechnungen
Situation während und nach dem Kiesabbau
Variante C

Abbauabschnitt: Auskiesung Bestandssee bis Flur-Nr. 686

Eingangsdaten

Hydraulische Längen (Abstand der Kippungslinie zum Süd- bzw. Nordufer)

Abstand zum Südufer, L1	120 m
Abstand zum Nordufer, L2	120 m
Breite des durchströmten Kiesabbaus b (West-Ost-Erstreckung):	170 m

Hydraulische Parameter

Gefälle GW-Spiegel i:	0,0025
GW-Mächtigkeit H (mittlerer GW-Stand):	5,6 m
k-Wert k_f (mittlerer Gebietskennwert):	0,002 m/s

Berechnungen

1) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h während Kiesabbau

$$d_{a/h} = \frac{L1+L2}{2} \times i = 0,30 \text{ m}$$

2) Reichweite (R)

$$R = \frac{H^2 - (H - d_{a,h})^2}{2 \times i \times H} \approx 117 \text{ m}$$

3) Breite des beeinflussten Grundwasserstroms (B)

$$B = b + 6000 \ d_{a,h} \times \sqrt{kf} \approx 250 \text{ m}$$

4) Grundwasserzufluss (Q, m³/s)

$$Q = B \times i \times kf \times H = 0,00701 \text{ m}^3/\text{s} \approx 7,0 \text{ l/s}$$

5) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h bei Fortschreitender Kolmation
 (Verschiebung Kippungslinie um 1/4 zum Südufer)

$d_a = L1 \times i$	=	0,23 m	L1 (bei Kolmation):	90 m
$d_h = L2 \times i$	=	0,38 m	L2 (bei Kolmation):	150 m

Hydrogeologische Berechnungen Situation während und nach dem Kiesabbau

Variante C

Abbauabschnitt: Auskiesung Flur-Nrn. 667-689 (mit Zwischendamm zum Bestandssee)

Hydraulische Längen (Abstand der Kippungslinie zum Süd- bzw. Nordufer)

Abstand zum Südufer, L1	60 m
Abstand zum Nordufer, L2	60 m
Breite des durchströmten Kiesabbaus b (West-Ost-Erstreckung):	110 m

Hydraulische Parameter

Gefälle GW-Spiegel i:	0,0025
GW-Mächtigkeit H (mittlerer GW-Stand):	5,6 m
k-Wert k_f (mittlerer Gebietskennwert):	0,002 m/s

Berechnungen

1) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h während Kiesabbau

$$d_{a/h} = \frac{L1+L2}{2} \times i = 0,15 \text{ m}$$

2) Reichweite (R)

$$R = \frac{H^2 - (H - d_{a/h})^2}{2 \times i \times H} \approx 59 \text{ m}$$

3) Breite des beeinflussten Grundwasserstroms (B)

$$B = b + 6000 \ d_{a/h} \times \sqrt{k_f} \approx 150 \text{ m}$$

4) Grundwasserzfluss (Q, m³/s)

$$Q = B \times i \times k_f \times H = 0,00421 \text{ m}^3/\text{s} \approx 4,2 \text{ l/s}$$

5) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h bei Fortschreitender Kolmation
 (Verschiebung Kippungslinie um 1/4 zum Südufer)

$d_a = L1 \times i$	=	0,11 m	L1 (bei Kolmation):	45 m
$d_h = L2 \times i$	=	0,19 m	L2 (bei Kolmation):	75 m

Hydrogeologische Berechnungen Situation während und nach dem Kiesabbau

Variante C

**Abbauabschnitt: Auskiesung Fl.-Nrn. 663-667 mit 25 m breitem Zwischendamm
 an Grenze Fl.-Nrn 664/665**

Eingangsdaten

Hydraulische Längen (Abstand der Kippungslinie zum Süd- bzw. Nordufer)

Abstand zum Südufer, L1	85 m
Abstand zum Nordufer, L2	85 m
Breite des durchströmten Kiesabbaus b (West-Ost-Erstreckung):	180 m

Hydraulische Parameter

Gefälle GW-Spiegel i:	0,0025
GW-Mächtigkeit H (mittlerer GW-Stand):	5,6 m
k-Wert k_f (mittlerer Gebietskennwert):	0,002 m/s

Berechnungen

1) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h während Kiesabbau

$$d_{a/h} = \frac{L1+L2}{2} \times i = 0,21 \text{ m}$$

2) Reichweite (R)

$$R = \frac{H^2 - (H - d_{a,h})^2}{2 \times i \times H} \approx 83 \text{ m}$$

3) Breite des beeinflussten Grundwasserstroms (B)

$$B = b + 6000 \cdot d_{a,h} \times \sqrt{k_f} \approx 237 \text{ m}$$

4) Grundwasserzufluss (Q, m³/s)

$$Q = B \times i \times k_f \times H = 0,00664 \text{ m}^3/\text{s} \approx 6,6 \text{ l/s}$$

5) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h bei Fortschreitender Kolmation
 (Verschiebung Kippungslinie um 1/4 zum Südufer)

$d_a = L1 \times i$	=	0,16 m	L1 (bei Kolmation):	63,75 m
$d_h = L2 \times i$	=	0,27 m	L2 (bei Kolmation):	106,25 m

Hydrogeologische Berechnungen Situation während und nach dem Kiesabbau

Variante C

Abbauabschnitt: Erweiterung Bestandssee Fl.-Nr. 668/1 auf 667

Eingangsdaten

Hydraulische Längen (Abstand der Kippungslinie zum Süd- bzw. Nordufer)

Abstand zum Südufer, L1	100 m
Abstand zum Nordufer, L2	100 m
Breite des durchströmten Kiesabbaus b (West-Ost-Erstreckung):	180 m

Hydraulische Parameter

Gefälle GW-Spiegel i:	0,0025
GW-Mächtigkeit H (mittlerer GW-Stand):	5,6 m
k-Wert k_f (mittlerer Gebietskennwert):	0,002 m/s

Berechnungen

- 1) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h während Kiesabbau

$$d_{a/h} = \frac{L1+L2}{2} \times i = 0,25 \text{ m}$$

- 2) Reichweite (R)

$$R = \frac{H^2 - (H - d_{a/h})^2}{2 \times i \times H} \approx 98 \text{ m}$$

- 3) Breite des beeinflussten Grundwasserstroms (B)

$$B = b + 6000 \cdot d_{a/h} \times \sqrt{k_f} \approx 247 \text{ m}$$

- 4) Grundwasserzufluss (Q, m³/s)

$$Q = B \times i \times k_f \times H = 0,00692 \text{ m}^3/\text{s} \approx 6,9 \text{ l/s}$$

- 5) GW-Absenkung d_a / - Anhebung d_h bei Fortschreitender Kolmation
 (Verschiebung Kippungslinie um 1/4 zum Südufer)

$d_a = L1 \times i$	=	0,19 m	L1 (bei Kolmation):	75 m
$d_h = L2 \times i$	=	0,31 m	L2 (bei Kolmation):	125 m

Fotodokumentation



Bild 1:

Bestehender
Kiesabbau

Fl.-Nrn. 684-686,
Gemarkung Ober-
waldbach

Blickrichtung
Nordwest



Bild 2:

Bestehender
Kiesabbau

Fl.-Nrn. 684-686
(links), geplante
Osterweiterung
auf Flur-Nrn. 663-
667, Gemarkung
Oberwaldbach

Blickrichtung Nord



Projekt-Nr. 5450-202-KCK

Anlage 5

**Geplanter Nasskiesabbau Fl.-Nrn. 663-667, Teilfläche 675 und 687-689,
Gemarkung Oberwaldbach**

Aufnahmen vom 27.04.2023 und 08.05.2023



Bild 3:

Bestehender
Kiesabbau

Fl.-Nrn. 684-686,
Gemarkung Ober-
waldbach

Blickrichtung West



Bild 4:

Bestehender Kie-
sabbau

Fl.-Nrn. 684-686,
Gemarkung Ober-
waldbach

Blickrichtung Süd



Projekt-Nr. 5450-202-KCK

Anlage 5

**Geplanter Nasskiesabbau Fl.-Nrn. 663-667, Teilfläche 675 und 687-689,
Gemarkung Oberwaldbach**

Aufnahmen vom 27.04.2023 und 08.05.2023



Bild 5:

Geplante Erweiterungsfläche

Fl.-Nrn. 663
(vorne) bis 667
(hinten),
Gemarkung Oberwaldbach

Blickrichtung
Nordnordost



Bild 6:

Geplante Erweiterungsfläche, im Vordergrund der Krebsgraben

Flur-Nrn. 687
(vorne) bis 689
(hinten), Gemarkung Oberwaldbach

Blickrichtung Nordnordost



Projekt-Nr. 5450-202-KCK

Anlage 5

**Geplanter Nasskiesabbau Fl.-Nrn. 663-667, Teilfläche 675 und 687-689,
Gemarkung Oberwaldbach**

Aufnahmen vom 27.04.2023 und 08.05.2023



Bild 7:

Bohrgut GWM 5

0,0 m – 5,0 m u.
GOK



Bild 8:

Bohrgut GWM 5

3,0 m – 6,4 m u.
GOK

**Geplanter Nasskiesabbau Fl.-Nrn. 663-667, Teilfläche 675 und 687-689,
Gemarkung Oberwaldbach**

Aufnahmen vom 27.04.2023 und 08.05.2023



Bild 9:

Bohrgut GWM 6

0,0 m – 5,0 m u.
GOK



Bild 10:

Bohrgut GWM 6

3,0 m – 6,8 m u.
GOK



Projekt-Nr. 5450-202-KCK

Anlage 5

**Geplanter Nasskiesabbau Fl.-Nrn. 663-667, Teilfläche 675 und 687-689,
Gemarkung Oberwaldbach**

Aufnahmen vom 27.04.2023 und 08.05.2023



Bild 11:

Bohrgut GWM 7

0,0 m – 4,0 m u.
GOK



Bild 12:

Bohrgut GWM 7

3,0 m – 7,2 m u.
GOK