

Kieswerk Stolzenau GmbH & Co. KG

3. Erweiterung des Sand- und Kiesabbaus am Standort Stolzenau

Antragsunterlagen für das
Planfeststellungsverfahren nach WHG § 68

- Anhang 5
Überarbeitung Hydrogeologischer Fachbeitrag -

Aufgestellt:



INGENIEUR-DIENST-NORD
Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH
Marie-Curie-Str. 13 · 28876 Oyten
Telefon: 04207 6680-0 · Telefax: 04207 6680-77
info@idn-consult.de · www.idn-consult.de

Datum: 23. April 2021
Projekt-Nr.: 4799-Y

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabe	2
2	Hydrogeologische Gegebenheiten	3
2.1	Grundwasserstände	3
3	Auswirkungen auf das Grundwasserströmungsfeld	7
3.1	Ermittlung von Ausmaß und Reichweite der abgrabungsbedingten Grundwasserabsenkung und -aufhöhung	7
4	Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt	12
4.1	Grundwasserentnahme	12
5	Konzept für ein Beweissicherungsprogramm	13
5.1	Hydrochemie	13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Minimale GW-Stände der verschiedenen Beobachtungsjahre	4
Tabelle 2-2:	Mittlere GW-Stände der verschiedenen Beobachtungsjahre	5
Tabelle 2-3:	Maximale GW-Stände der verschiedenen Beobachtungsjahre	5
Tabelle 3-1:	Zu erwartende Wasserstände der Abbaugewässer	8
Tabelle 3-2:	Maximale Aufhöhung/Absenkung des Grundwassers	10

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	Lage der Grundwassermessstellen	4
Abbildung 2-2:	Mittelwerte der beobachteten GW-Stände 2012/15 (m NHN)	5
Abbildung 2-3:	Mittelwerte der beobachteten GW-Stände 2014/15 (m NHN)	6
Abbildung 2-4:	Grundwasserstände nach hydrogeologischer Karte	6
Abbildung 3-1:	Baggersee mit Absenkung und Aufhöhung des Grundwassers sowie Reichweite der hydraulischen Auswirkungen (schematisiert)	8

Anhang

Grundwassergütedaten 2021

1 Veranlassung und Aufgabe

Im Rahmen der öffentlichen Auslegung des wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens gemäß § 68 WHG, §§ 108 und 109 NWG mit integrierter Prüfung der Umweltverträglichkeit vom 12. April 2016 bis 13. Mai 2016 wurden Einwendungen und Anregungen zum Anhang 5: Hydrogeologischer Fachbeitrag vorgebracht.

Diese Einwendungen und Anregungen betreffen die Darstellung der Grundwasserstände und ihrer statistischen Kennwerte, die Darstellung der Auswirkungen der geplanten Maßnahmen und das Meßprogramm im Rahmen der Beweissicherung.

Die Ergänzungen werden innerhalb des Kapitels im Folgenden in schwarzer Schrift hervorgehoben. Nicht anzupassende Inhalte werden in grauer Schrift aus dem Hauptantrag übernommen.

2 Hydrogeologische Gegebenheiten

2.1 Grundwasserstände

[Überarbeitung Kapitel 4.2, Seite 10]

Im Bereich des Kieswerks Stolzenau sind sechs Grundwassermessstellen vorhanden, die seit mehreren Jahren regelmäßig einmal monatlich beobachtet werden. Zusätzlich wurden im Frühjahr 2014 drei weitere Grundwassermessstellen eingerichtet und seitdem zusammen mit den älteren Messstellen beobachtet (vgl. **Abbildung 2-1**).

Bei allen Messungen zeigen sich von Nordwesten nach Südosten abfallende Grundwasserstände. Die höchsten Wasserstände¹ wurden i. d. R. am Brunnen B 8 gemessen (Ø 2012/2015: + 27,99 m NHN, Ø 2014/2015 + 27,99 m NHN). Am Brunnen B 5 wurden meist die niedrigsten Werte gemessen (Ø 2012/2015: + 26,90 m NHN, Ø 2014/2015: +26,74 m NHN), bei dem seit Mai 2014 beobachteten Brunnen B 9 lagen die im Jahre 2014 gemessenen Werte durchschnittlich 0,64 m niedriger als an B 5.

Die minimalen, mittleren und maximalen Wasserstände in den Beobachtungsjahren sind in Tabelle 2-1 bis Tabelle 2-3 dargestellt.

Während in den Jahren 2012 bis 2014 ein weitgehend paralleler Verlauf der an den verschiedenen Brunnen gemessenen GW-Stände beobachtet wurde, ist die Entwicklung in 2015 extrem uneinheitlich.

¹ Die Brunnen sind auf Normalhöhennull (HS 160) eingemessen. Daher beziehen sich die nachfolgenden Wasserstandsangaben ebenfalls auf NHN. Der Unterschied zur Bezugshöhe 'Normalnull' beträgt im Untersuchungsgebiet weniger als 1 cm und wird im nachfolgenden vernachlässigt.

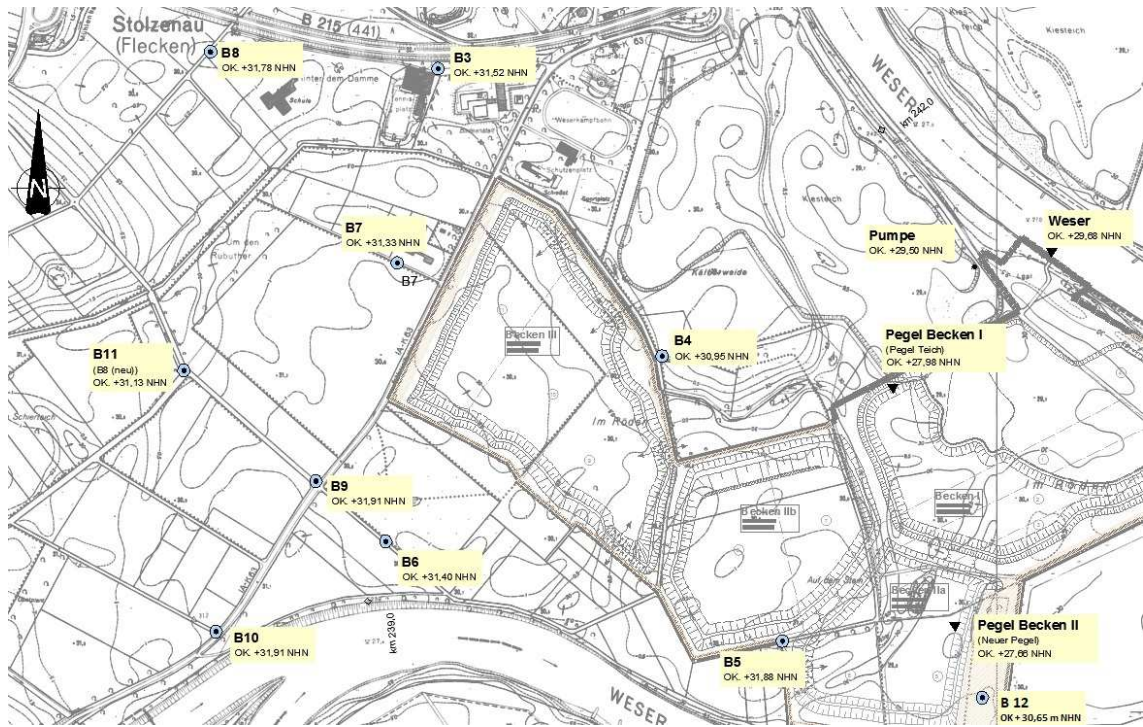


Abbildung 2-1: Lage der Grundwassermessstellen²

Tabelle 2-1: Minimale GW-Stände der verschiedenen Beobachtungsjahre

	2012 m ü. NHN	2013 m ü. NHN	2014 m ü. NHN	2015 m ü. NHN	∅ 2012/15 m ü. NHN
Brunnen 3	27,35	27,60	27,30	26,62	27,22
Brunnen 4	26,63	26,58	26,38	26,00	26,40
Brunnen 5	26,49	26,49	26,54	25,58	26,28
Brunnen 6	26,84	26,84	26,64	25,50	26,46
Brunnen 7	27,16	27,31	26,56	26,53	26,89
Brunnen 8	27,94	27,94	27,64	26,78	27,58
Brunnen 9			25,30	27,31	26,31
Brunnen 10			26,40	26,11	26,26
Brunnen 11			26,75	25,43	26,09
Weser	26,43	26,38	26,38	25,83	26,26
Pumpe				26,80	26,80
Becken I				24,53	24,53

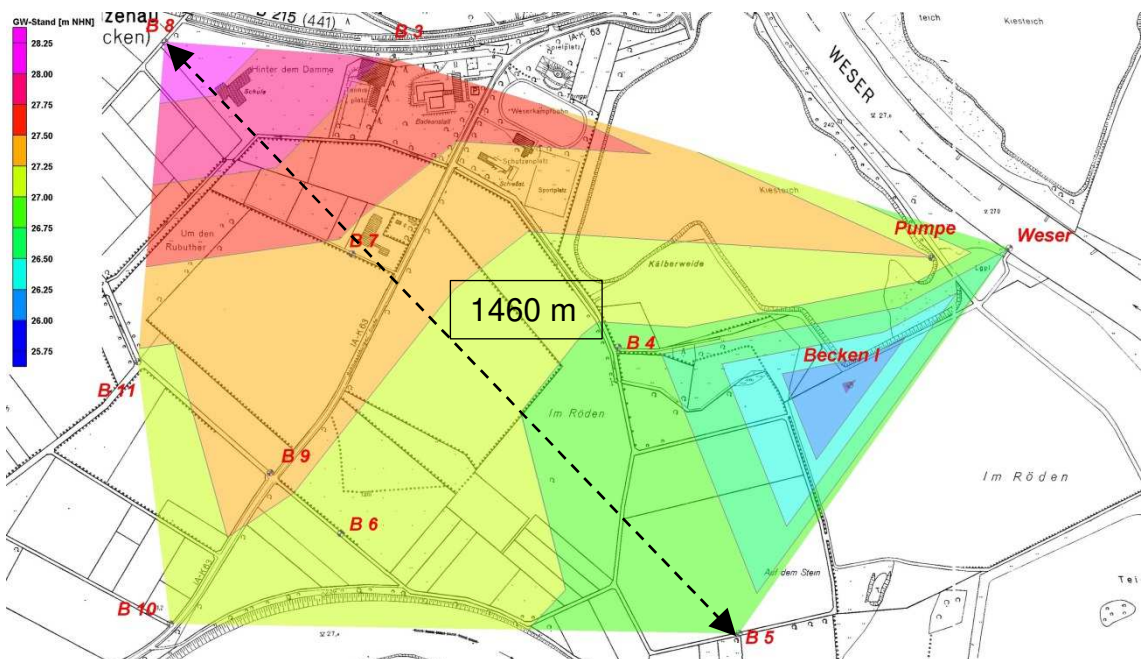
² An den Messstellen Pegel Becken II und B 12 wurden bisher keine Wasserstände gemessen.

Tabelle 2-2: Mittlere GW-Stände der verschiedenen Beobachtungsjahre

	2012 m ü. NHN	2013 m ü. NHN	2014 m ü. NHN	2015 m ü. NHN	∅ 2012/15 m ü. NHN
Brunnen 3	27,67	28,03	27,51	27,70	27,73
Brunnen 4	26,85	27,26	26,76	26,87	26,93
Brunnen 5	26,92	27,19	26,79	26,69	26,90
Brunnen 6	27,18	27,42	27,03	26,90	27,13
Brunnen 7	27,50	27,96	27,24	27,07	27,45
Brunnen 8	28,26	28,50	28,02	27,95	28,19
Brunnen 9			26,14	28,16	27,31,
Brunnen 10			27,06	27,26	27,17
Brunnen 11			28,04	26,61	27,21
Weser	26,71	26,87	26,61	26,84	26,76
Pumpe				27,25	27,25
Becken I				25,97	25,97

Tabelle 2-3: Maximale GW-Stände der verschiedenen Beobachtungsjahre

	2012 m ü. NHN	2013 m ü. NHN	2014 m ü. NHN	2015 m ü. NHN	∅ 2012/15 m ü. NHN
Brunnen 3	28,10	28,70	27,65	28,17	28,16
Brunnen 4	27,13	28,78	26,98	27,75	27,66
Brunnen 5	28,59	28,69	27,49	27,78	28,14
Brunnen 6	28,14	29,34	27,34	28,00	28,21
Brunnen 7	28,31	28,81	27,61	27,58	28,08
Brunnen 8	28,64	29,44	28,29	29,03	28,85
Brunnen 9			26,60	28,96	27,78
Brunnen 10			27,70	28,51	28,11
Brunnen 11			28,55	28,03	28,29
Weser	27,58	28,48	26,83	27,78	27,67
Pumpe				27,70	27,70
Becken I				26,48	26,48


Abbildung 2-2: Mittelwerte der beobachteten GW-Stände 2012/15 (m NHN)

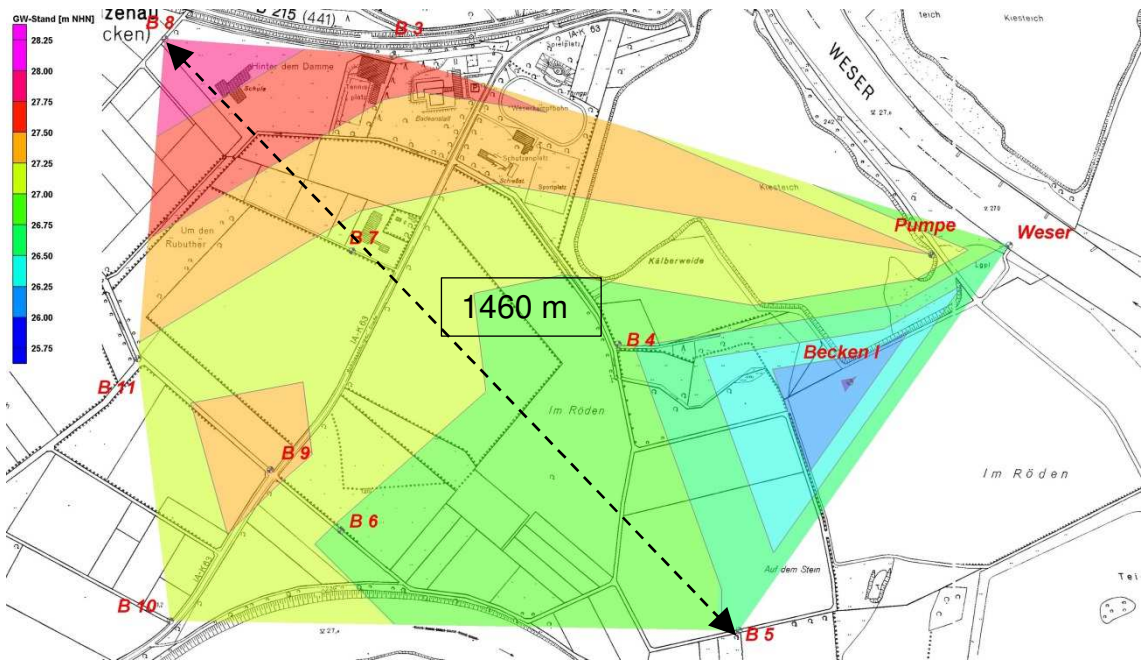


Abbildung 2-3: Mittelwerte der beobachteten GW-Stände 2014/15 (m NHN)
 Die Hydrogeologische Übersichtskarte³ zeigt im Untersuchungsgebiet ähnliche Grundwasserstände.

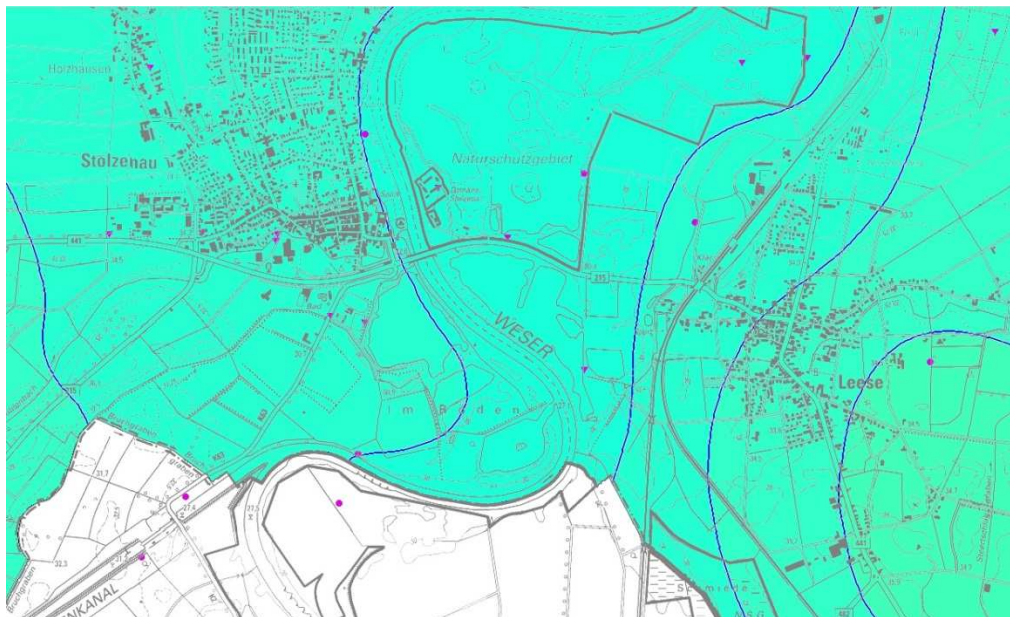


Abbildung 2-4: Grundwasserstände nach hydrogeologischer Karte

³ NIBIS Kartenserver; a.a.O, Thema: Hydrogeologie/Hydrogeologische Karte 1:50.000/Lage der Grundwasseroberfläche, heruntergeladen am 18.11.2015.

3 Auswirkungen auf das Grundwasserströmungsfeld

3.1 Ermittlung von Ausmaß und Reichweite der abgrabungsbedingten Grundwasserabsenkung und -aufhöhung

[Überarbeitung Kapitel 5.1, Seite 17]

Durch den Bodenabbau wird die Grundwasseroberfläche freigelegt. Bei dieser Freilegung stellt sich ein horizontaler Seespiegel ein, die entstehenden Baggerseen müssen das ursprünglich vorhandene Fließgefälle des Grundwassers ausgleichen. Das Niveau des Seespiegels entspricht etwa der ursprünglich vorhandenen Grundwasserspiegelhöhe in Seemitte.

Das umgebende Grundwasser stellt sich auf diesen neuen Seespiegel ein. Für das in Grundwasserfließrichtung gesehen, oberhalb der Baggerseen gelegene Gelände ergibt sich somit eine Absenkung, für den unterhalb gelegenen Bereich eine Aufhöhung des Grundwasserspiegels. Das Ausmaß dieser Veränderungen ist abhängig von dem ursprünglichen Grundwasserfließgefälle, dem Durchlässigkeitsbeiwert sowie Form und Lage der Baggerseen. Je größer die Ausdehnung eines Baggersees in der Grundwasserfließrichtung ist, desto größer sind die sich daraus ergebenden Grundwasserstandsänderungen im Umfeld.

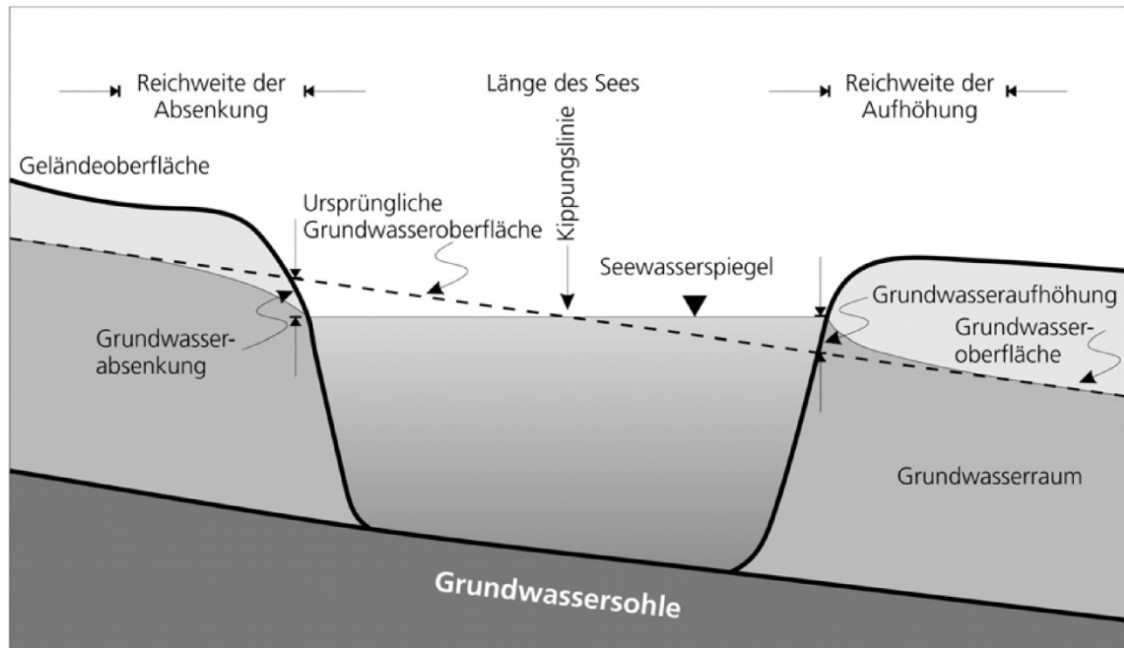


Abbildung 3-1: Baggersee mit Absenkung und Aufhöhung des Grundwassers sowie Reichweite der hydraulischen Auswirkungen (schematisiert)⁴

Zur Ermittlung wurden die für die Messstellen gemessenen mittleren Grundwasserstände (MGW) sowie die mittleren höchsten (MHGW) bzw. niedrigsten (MNGW) Grundwasserstände über ein 10-x-10-m-Punktraster interpoliert und anschließend der mittlere Wert aller interpolierten Wasserstände in den beiden Becken ermittelt. Diese Wasserstände sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zusammengestellt

Tabelle 3-1: Zu erwartende Wasserstände der Abbaugewässer

GW-Situation	Becken III	Becken II b
	[m NHN]	[m NHN]
MHGW	27,94	27,79
MGW	27,09	26,76
MNGW	26,45	26,01

Bei hohen Grundwasserständen liegen die Wasserspiegel in den beiden Becken 0,85 bis 1,03 m höher als bei mittleren Grundwasserständen, bei niedrigen GW-Ständen 0,64 bis 0,75 m niedriger als bei mittleren Verhältnissen.

Im Antrag zur 2. Erweiterung wurden für die entstehenden Kiesseen folgende mittlere Wasserstände ermittelt:

⁴ aus: Geofakten 10 - Hydrogeologische Anforderungen an Anträge auf obertägigen Abbau von Rohstoffen; Hrsg.: Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG); Oktober 2007.

- Becken I +26,95 m NN
- Becken II +27,00 m NN
- Becken III +27,35 m NN

Die aktuell ermittelten Werte für den mittleren Seewasserstand liegen 24 cm niedriger als die ursprünglich für die kleineren Abbaugewässer erwarteten Wasserstände. Ursachen hierfür können die Ausdehnung der Abbaugewässer nach Süden zur Weser hin, d.h. in Richtung niedrigerer GW-Stände sein, aber auch detailliertere Berechnungsverfahren oder längerfristige Entwicklungstendenzen bei den Grundwasserständen.

Die Reichweite R_o einer Grundwasserabsenkung s errechnet sich nach Sichardt mit einem Reichweitenfaktor $C = 3.000$ zu:

$$R_o = 3.000 \cdot s \cdot \sqrt{k_f}.$$

Nach Niemeyer⁵ haben Untersuchungen an Baggerseen größere Reichweitenfaktoren ergeben. Daher wird nachfolgend in Anlehnung an Niemeyer ein Reichweitenfaktor $C = 5.000$ angesetzt:

$$R_o = 5.000 \cdot s \cdot \sqrt{k_f}.$$

Brauchbare Werte für die Reichweite liefert nach Herth/Arndts⁶ die ebenfalls empirische Gleichung von Kussakin, die die Transmissivität $T = k_f \cdot H$ berücksichtigt:

$$R_o = 575 \cdot s \cdot \sqrt{T}.$$

Nach Wrobel⁷ ist die Reichweite der Absenkung auch von der Breite B des Baggersees am oberstromigen Ufer abhängig und ergibt sich zu

$$R_o = 1.500 \cdot s \cdot \sqrt{k_f} \cdot \log B.$$

Für die Berechnung der Reichweite, bei der bereits 90 % der Absenkung bzw. Aufhöhung abgeklungen sind, soll der Faktor 650 statt 1.500 verwendet wer-

⁵ Niemeyer, R. (1978); Hydrologische Untersuchungen an Baggerseen und Alternativen der Folgenutzung. Mitt. des Lehrstuhls für Landwirtschaftl. Wasserbau, Universität Bonn, Heft 3.

⁶ Herth, W., Arndts, E. (1994); Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung; 3. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Berlin.

⁷ Wrobel, J.-P.; Wechselbeziehungen zwischen Baggerseen und Grundwasser in gut durchlässigen Schottern; GWF-Wasser-Abwasser; 1980; S. 165 - 173.

den. Dies bedeutet, dass die 90%-Reichweite weniger als 45 % der Gesamtreichweite umfasst, im äußeren Bereich der Reichweite beträgt die Aufhöhung/Absenkung weniger als 10 % der Gesamtaufhöhung/-absenkung.

Der Boden im Bereich des Grundwassers besteht überwiegend aus Kies und Sanden. Zur Ermittlung der Reichweiten wird ein k_f -Wert von 10^{-3} m/s entsprechend einem Mittelwert der Durchlässigkeit von Kies und Grobsand angesetzt, damit liegt der angesetzte Durchlässigkeitsbeiwert im oberen Bereich und die nachfolgend rechnerisch ermittelten Reichweiten liegen im oberen Bereich der tatsächlich zu erwartenden Reichweiten.

Für die zu erwartenden Wasserstände in den Abbaugewässern (vgl. Tabelle 3-1) wurden die Differenzen zu den GW-Ständen ermittelt (vgl. Tabelle 3-2).

Tabelle 3-2: Maximale Aufhöhung/Absenkung des Grundwassers

Becken	Punkt	Wsp. See [m ü. NN]	GW-Stand [m ü. NN]	Aufhöhung/Absenkung [m]
Hohe Grundwasserstände (MHGW)				
III	Südwest	27,94	28,21	-0,27
	Nordost		27,68	+0,26
II b	West	27,79	28,15	-0,36
	Nordost		27,10	+0,69
Mittlere Grundwasserstände (MGW)				
III	Nord	27,09	27,36	-0,27
	Ost		26,94	+ 0,15
II b	Südwest	26,76	26,94	-0,18
	Nordost		26,33	+ 0,43
Niedrige Grundwasserstände (MNGW)				
III	Nord	26,45	26,83	-0,38
	Südost		26,30	+ 0,15
II b	Südwest	26,01	26,33	-0,32
	Nordost		25,20	+ 0,81

Die maximalen Aufhöhungen ergeben sich an der Nordostseite des Beckens II b mit 0,81 m bei niedrigen Grundwasserständen (MNGW), die maximale Absenkung ist mit 0,38 m (Westseite Becken II b bei niedrigen Grundwasserständen) nur knapp halb so groß. Bei mittleren Grundwasserständen liegen die Auswirkungen (Aufhöhung max. 0,43 m, Absenkung max. -0,27 m) nur bei 50 – 70 % der Maximalwerte.

Die rechnerische Reichweite der maximalen GW-Aufhöhung ergibt sich nach NIEMEYER zu 128 m, nach WROBEL (mit $B = 450$ m) zu 102 m und nach KUSSAKIN (mit $H = 25,0$) zu 74 m. Die maximale GW-Aufhöhung tritt an der

Nordostseite des Beckens II b auf. Der Abstand zu Wasserflächen des Becken I beträgt nur etwa 80 m. Damit wird das Grundwasser in diesem Bereich nur zwischen den beiden Becken, d. h. auf Flächen des Antragstellers beeinflusst.

An der Nordostseite des Becken III beträgt die Aufhöhung 0,26 m. Damit ergeben sich Reichweiten zwischen 24 und 41 m. Nach WROBEL sind 90 % der Aufhöhung bereits nach rd. 15 m abgeklungen. Demgegenüber beträgt der Abstand zwischen Wasserlinie und der Böschungsoberkante rund 35 m, d. h., der überwiegende Teil der Grundwasseraufhöhung tritt innerhalb des Abbaubereiches auf.

Für die GW-Absenkung an der Nordseite des Beckens III bei MNGW (0,38 m) ergeben sich Reichweiten zwischen 35 und 60 m, nach WROBEL sind 90 % der Absenkung bereits auf 23 m abgeklungen. Der Abstand zwischen Wasserlinie und Böschungsoberkante beträgt hier mindestens 30 m, zusätzlich ist ein meist 15 m, oftmals deutlich breiterer Abstand zwischen Böschungsoberkante und Grundstücksgrenze vorhanden. Der weit überwiegende Teil der Grundwasserabsenkung betrifft somit Flächen des Antragstellers.

Die dargestellten Auswirkungen treten bei niedrigen Grundwasserständen auf. Bei den häufigeren mittleren Grundwasserständen ergeben sich geringere Absenkungen/Aufhöhungen (50 bis 70 %) und entsprechend geringere Reichweiten.

4 Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

4.1 Grundwasserentnahme

[Überarbeitung Kapitel 6.2, Seite 24]

Die Leistungsfähigkeit des Kieswerkes beträgt bis zu rund 250.000 t/a entsprechend ca. 150.000 m³/Jahr. Bei Ansatz eines entwässerbaren Porenvolumens von 30 % und einer nicht rückführbaren Restfeuchte von 15 % (bezogen auf die Gesamtentnahmemenge von 150.000 m³/Jahr) ergibt sich eine Nettovolumenentnahme von rd. 127.500 m³/Jahr. Ohne Berücksichtigung der tatsächlichen Betriebszeiten entspricht dies etwa 350 m³/d, 14,5 m³/h oder 0,004 m³/s. Aufgrund der Witterungsverhältnisse (Frost- oder Hochwasserperioden) sowie konjunkturbedingt (Nachfrageschwankungen der Bauindustrie) kann die jährliche Abbaumenge auch niedriger ausfallen.

Aufgrund der hohen Durchlässigkeit des Untergrundes ist davon auszugehen, dass das im Rahmen des Abbaus entnommene Volumen kurz- bis mittelfristig durch nachströmendes Grundwasser ersetzt wird, sodass es nur zu vorübergehenden Absenkungen des Wasserstandes in den Abbaugewässern kommt.

5 Konzept für ein Beweissicherungsprogramm

5.1 Hydrochemie

[Überarbeitung Kapitel 8.3, Seite 33]

Im Rahmen des Planfeststellungsbeschlusses zur 2. Erweiterung vom 01.09.2011 wurde festgelegt, dass Proben (z. B. bei Auffälligkeiten) aus den neuen Kieseen entnommen werden können.

Zur Beweissicherung, insbesondere auch um die Entwicklung der Gewässer- und Grundwasserqualität im Hinblick auf die Anforderungen der EU-Wasser-rahmenrichtlinie zu dokumentieren, sind bis zur Beendigung des Abbaus regelmäßige Analysen vorgesehen.

Die Vor-Ort-Parameter und die Parameter des Basismessprogramms werden alle zwei Jahre untersucht. Die Parameter des erweiterten Messprogramms werden alle drei Jahre gemessen, im Falle eines begründeten Verdachts auch häufiger. Das Monitoring wird zwischen Februar und April durchgeführt.

Der Brunnen B 7 ist als Messstelle für den Zustrombereich vorgesehen, für die Messungen im Abstrombereich ist der Brunnen B 12 östlich des Becken II a vorgesehen.

Die Ergebnisse der aktuellen Untersuchungen an den Brunnen B 7 und B 12 zur Beweissicherung aus dem März 2021 sind dem Fachbeitrag als Anhang beigelegt.

Vorgesehene Messparameter:

Vor-Ort-Parameter:	Färbung (qualitativ)
	Trübung (qualitativ)
	Geruch (qualitativ)
	Wassertemperatur
	Leitfähigkeit
	Redoxpotenzial
	Sauerstoff,
	pH-Wert
Basismessprogramm:	Extinktion bei 436 nm
	SAK (254 nm)

Säurekapazität bis pH 4,3
Gesamthärte
Hydrogencarbonat
Calcium
Magnesium
Natrium
Kalium
Ammonium
Eisen gesamt
Mangan gesamt,
Phosphor gesamt
Chlorid
Nitrat
Nitrit
Sulfat
Aluminium
DOC (im Grundwasser)
TOC (im Gewässer)
Kohlenwasserstoff-Index
POX/AOX

Erweitertes Messprogramm:

Arsen
Bor
Blei
Cadmium
Chrom
Cyanid
Fluorid
Nickel
Quecksilber
Uran
PAK(Summe(EPA))
LHKW (Summe)



Aufgestellt:

IDN Ingenieur-Dienst-Nord
Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH

Bearbeitet:

Dipl.-Ing. Ralf Albrecht
Wasserwirtschaft

Projekt-Nr. 4799-Y

Oyten, 23. April 2021