Bewertung der Auswirkungen der Flächenversiegelung der Bebauungsfläche SÜD 2 auf die Sanierung im Werkgelände Schwarze Pumpe

Kurzbericht

Projektnummer 24-014SWP

Auftraggeber

RICHTER + KAUP
INGENIEURE | PLANER | LANDSCHAFTSARCHITEKTEN

Richter + Kaup PartG
Berliner Straße 21
02826 Görlitz

Auftragnehmer

Umweltplanungs- und Betriebsgesellschaft mbH Vogtland

Thossener Str. 6
08538 Weischlitz/i.V.

Knappenstr. 1
01968 Senftenberg

Senftenberg, d. 01.08.2024

U. Schöbel (M.Sc.)
- Hydrologin, Prokuristin -

Dr.-Ing. Th. Daffner
- Geschäftsführer -

Inhalt

ABBILDUNGSVERZEICHNIS 3

TABELLENVERZEICHNIS 3

ANLAGENVERZEICHNIS 4

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS 4

1 ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN 5

2 VERANLASSUNG UND ZIELSTELLUNG 6

3 METHODE 6

4 AUSWERTUNG 8

5 LITERATUR 11

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 2-1: BEBAUUNGSFLÄCHE SÜD 2, SÜDLICH ANGRENZEND AN DEN INDUSTRIEPARK SCHWARZE PUMPE 6

ABBILDUNG 4-1: DARSTELLUNG DER SIMULIERTEN HYDROISOHYPSEN BEI UNTERSCHIEDLICHER GRUNDWASSERNEUBILDUNG IM BEREICH DER FLÄCHE SÜD 2 UND ABSTROM BIS ZUM SANIERUNGSBEREICH ENTPHENOLUNG MIT BRUNNENREIHE 1 8

ABBILDUNG 4-2: STROMLINIE AUS DER VERSIEGELTEN FLÄCHE ZUR BRUNNENREIHEN IM BEZUGSSZENARIO 9

ABBILDUNG 4-3: DARSTELLUNG DER GRUNDWASSERSTANDSDIFFERENZEN FÜR DIE JEWEILIGEN SZENARIEN 10

Tabellenverzeichnis

TABELLE 3-1: GRUNDWASSERNEUBILDUNGSRATE FÜR DIE STATIONÄR GERECHNETEN SZENARIEN MIT DEM NUMERISCHEN 3D GRUNDWASSERSTRÖMUNGSMODELL 7

TABELLE 4-1: MITTLERE FLIEßZEIT VON FLÄCHE SÜD 2 ZUR BRUNNENREIHEN 1 UND 2,3 JE NACH SZENARIO 9

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Grundwasserstandsdifferenzen IST/PLAN Zustand

Abkürzungsverzeichnis

BR	Brunnenreihe
EZG	Einzugsgebiet
GWM	Grundwassermesstelle
GWN	Grundwasserneubildung
ISP	Industriepark Schwarze Pumpe
LfU	Landesamt für Umwelt Brandenburg
LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft
UBV	Umweltplanungs- und Betriebsgesellschaft mbH Vogtland

1 Zusammenfassung und Empfehlungen

Zusammenfassend kann folgendes hinsichtlich der potentiellen Auswirkungen der geplanten Landnutzungsänderung der Fläche SÜD 2 auf die hydraulische Sanierung auf dem Werkgelände Schwarze Pumpe abgeleitet werden:

- Die GWN im Bereich der Fläche SÜD 2 erhöht sich mindestens um den Faktor 3. Bei einer gezielten Regenwasserversickerung wird die GWN zusätzlich begünstigt.
- Im mittleren bis östlichen Bereich der Fläche SÜD 2 ist aufgrund einer vermutlich vorliegenden geringeren hydraulischen Durchlässigkeit der Anstieg des Grundwasserstands am größten und liegt zwischen 10-20 cm. Die Erhöhung des Wasserstands im Bereich der Brunnenreihe 1 auf dem Werkgelände liegt zwischen 3-5 cm und wird als nicht maßgeblich eingeschätzt. Hier ist u.a. der in der Vergangenheit und noch zukünftig stattgefundene/stattfindende Grundwasserwiederanstieg sowie die natürliche Schwankungsbreite überlagernd.
- Auswirkungen hinsichtlich der Beeinflussung der Fließrichtung sind aktuell nicht erkennbar.
- Auswirkungen auf die Fließgeschwindigkeit in Folge des höheren Gradienten sind im Bereich der Brunnenreihe 1 (Entphenolung) nicht erkennbar.
- Allgemein führt eine Erhöhung der GWN im EZG der Brunnen bei gleicher Fördermenge zu einer entsprechenden Reduzierung der Einzugsgebietsfläche. Als ein tendenziell positiver Effekt bleibt der gesteigerte Eintrag von sauerstoffreichem Wasser festzuhalten.

Generell ist festzustellen, dass das Vorhaben mit dem aktuellen Planungsstand und auf Basis des standortspezifischen Kenntnisstandes keine maßgeblichen Auswirkungen auf die hydraulische Sanierung am Standort Schwarze Pumpe hat.

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchung werden die folgenden Empfehlungen ausgesprochen, die für die weiteren Planungsphasen relevant sind:

- Eine gezielte Versickerung sollte nicht im Bereich einer geringeren hydraulischen Durchlässigkeit im oberen GWL erfolgen.
- Zur Verifizierung der k_f-Werte (Durchlässigkeit) im oberen GWL wird die Errichtung von Grundwassermessstellen empfohlen, um die potentiellen Versickerungsbereiche zu verifizieren und anschließend zu überwachen.
- Mit den hier durchgeführten Untersuchungen können keine Aussagen zu Altlastenverdachtsflächen auf der Fläche SÜD 2 und einer notwendigen schadstofffreien Versickerung getroffen werden. Kontaminationsfreiheit wäre durch Bohrungen/Sondierungen nachzuweisen.
- Hinsichtlich der deutlich gesteigerten GWN für die Einzelfläche SÜD 2 sollte in Anbetracht der noch zusätzlich geplanten Erweiterungsflächen eine Gesamtbetrachtung der Auswirkungen vorgenommen werden.
- Die LMBV mbH sollte möglichst frühzeitig in den Planungsprozess für die dezentrale Versickerung einbezogen werden.

2 Veranlassung und Zielstellung

Mit Schreiben vom 18.06.2024 wurde die UBV Umweltplanungs- und Betriebsgesellschaft mbH Vogtland auf Basis des Angebots 24-014SWP vom 06.06.2024 mit der Bewertung der gezielten Regenwasserversickerung hinsichtlich der Kontaminationssituation auf dem Werkgelände Schwarze Pumpe für die Bebauungsfläche SÜD 2 beauftragt (vgl. Abbildung 2-1). Die zu erbringenden Leistungen umfassen die Ermittlung der Grundwasserneubildung nach Bagrov-Glugla und die Bewertung der Auswirkungen auf die vorhandene Boden- und Grundwasserkontamination im Bereich des Werkgeländes Schwarze Pumpe.

Abbildung 2-1: Bebauungsfläche SÜD 2, südlich angrenzend an den Industriepark Schwarze Pumpe

3 Methode

Die Grundwasserneubildung (GWN) ist neben meteorologischen Faktoren u.a. abhängig von der Landnutzung bzw. der Vegetation. Im Zuge der Erweiterung des Industrieparks Schwarze Pumpe (ISP) werden die im Süden angrenzenden bewaldeten Gebiete umfassend umgenutzt und devastiert sowie versiegelt. Der Versiegelungsgrad für die Fläche SÜD 2 wird mit 80% angegeben. Die anfallenden Niederschlagsmengen werden nach aktuellem Planungsstand einer gezielten Regenwasserversickerung zugeführt. Somit wird sich die GWN im Vergleich zum IST-Zustand deutlich erhöhen.

Für die Berechnung der GWN wurde das Modell BAGLUVA des Landesamts für Umwelt Brandenburg (LfU) angewendet [LfU-19]. Dieses Programm wurde bereits mehrfach für Brandenburg und angrenzende Gebiete (z.B. Sachsen) genutzt und behördlich anerkannt.

Für die devastierte, versiegelte Fläche (SÜD 2) steigert sich die GWN im Vergleich zum Ausgangszustand (Wald) mindestens um den Faktor 3. Durch eine gezielte Regenwasserversickerung in Rigolen wird die GWN zusätzlich begünstigt. Um die Auswirkungen der GWN in ihrer Spannweite zu betrachten, wurden die in der Tabelle 3-1 aufgeführten Werte in das standortspezifische Grundwasserströmungsmodell implementiert.

Tabelle 3-1: Grundwasserneubildungsrate für die stationär gerechneten Szenarien mit dem numerischen 3D Grundwasserströmungsmodell

Szenario	**GWN für Fläche SÜD 2 im Grundwasserströmungsmodell [mm/a]**	**Bemerkung**
Bezugsszenario	74	Ausgangszustand/Referenz
Szenario 1	224	GWN nach BAGLUVA im Planzustand, d. h. Fläche SÜD 2 devastiert und zu 80% versiegelt
Szenario 2	157	-30 % GWN nach BAGLUVA gegenüber Szenario 1
Szenario 3	291	+30 % GWN nach BAGLUVA gegenüber Szenario 1

Mit dem für den Standort Schwarze Pumpe vorliegenden und behördlich anerkannten numerischen 3D Grundwasserströmungsmodell SCHWAP20 [CDM-22] wurden 3 Szenarien stationär berechnet, um die Ergebnisse anschließend dem Bezugsszenario gegenüberzustellen. Hierbei stehen die relativen Unterschiede zwischen den Zielgrößen (Grundwasserstand, Fließrichtung, Fließgeschwindigkeit) im Fokus.

Die absoluten Zahlen sind nicht für weiterführende Planungen usw. geeignet. Hier sollten, falls notwendig, die jeweils aktuellen Messwerte der Grundwasserstände bei der LMBV oder den Behörden abgefragt werden.

4 Auswertung

Die Bewertung der potentiellen Auswirkungen auf die hydraulische Altlastensanierung auf dem Werkgelände Schwarze Pumpe fußt auf den simulierten Wasserstandsdifferenzen bei einer erhöhten GWN infolge der Landnutzungsänderung hin zu einer devastierten, versiegelten Fläche (SÜD 2).

In der Abbildung 4-1 sind die mit dem numerischen Grundwasserströmungsmodell berechneten Hydroisohypsen in den jeweiligen Szenarien (vgl. Tabelle 3-1) dargestellt. Aus dieser Darstellung lässt sich ableiten, dass sich die Grundwasserfließrichtung bei einer erhöhten GWN praktisch nicht ändert. Lokale Abweichungen sind möglich und hängen von der finalen Positionierung und der Art der Versickerungsanlage (Schacht, Mulde, Rigole etc.) ab. Der hydraulische Gradient führt zu einer größeren Abstandsgeschwindigkeit im Bereich der Fläche SÜD 2. Am Standort der Brunnenreihe 1 ist der hydraulische Gradient jedoch in allen Szenarien annähernd gleich (vgl. Abbildung 4-1).

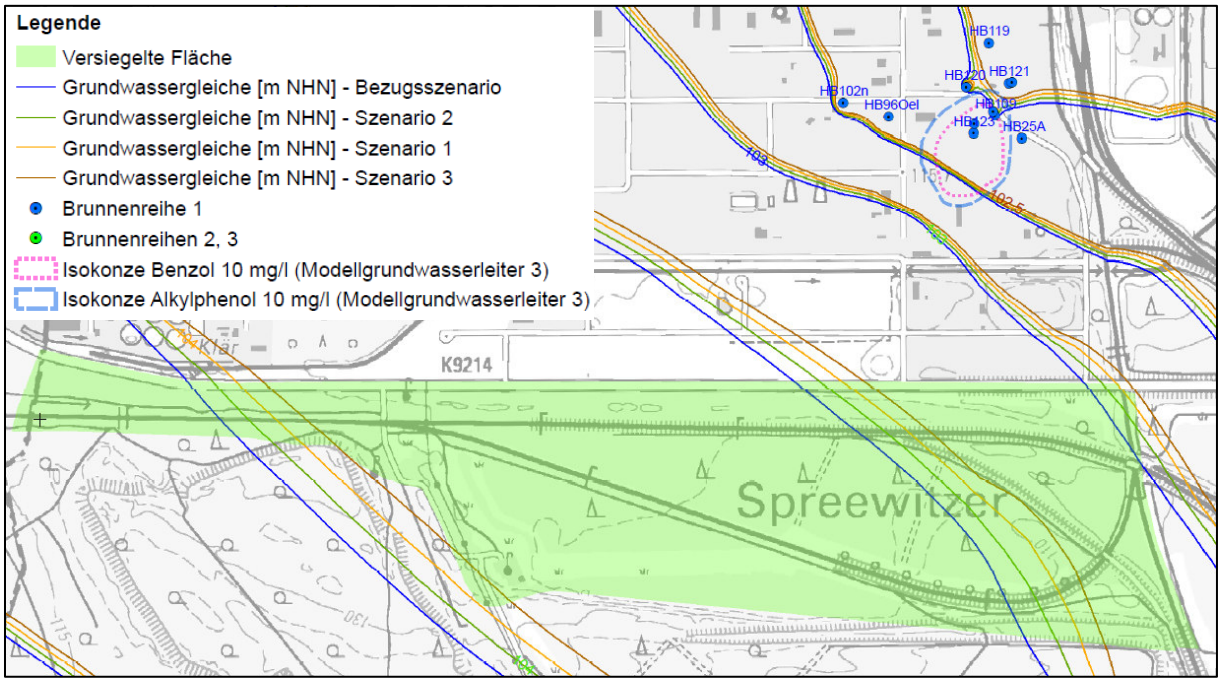


Abbildung 4-1: Darstellung der simulierten Hydroisohypsen bei unterschiedlicher Grundwasserneubildung im Bereich der Fläche SÜD 2 und Abstrom bis zum Sanierungsbereich Entphenolung mit Brunnenreihe 1

Deutlich wird die Beeinflussung der Abstandsgeschwindigkeit im Vergleich der mittleren Fließgeschwindigkeit, ausgehend von der Fläche SÜD 2 bis zu den jeweiligen Brunnen auf dem Werkgelände. In der Abbildung 4-2 sind die Stromlinien und die Abstände übersichtlich dargestellt. Die in den unterschiedlichen Szenarien berechneten Fließzeiten sind in der Tabelle 4-1 hinterlegt. Die Zunahme der mittleren Fließzeit liegt bei bis zu 13-19%. Dieses Ergebnis ist unter Verwendung der Grundwassergleichen (vgl. Abbildung 4-1) differenziert zu betrachten, da sich der hydraulische Gradient im Bereich der Brunnenreihen nicht merklich

ändert und somit auch die Fließgeschwindigkeit nicht maßgeblich im Sanierungsbereich Entphenolung zunimmt.

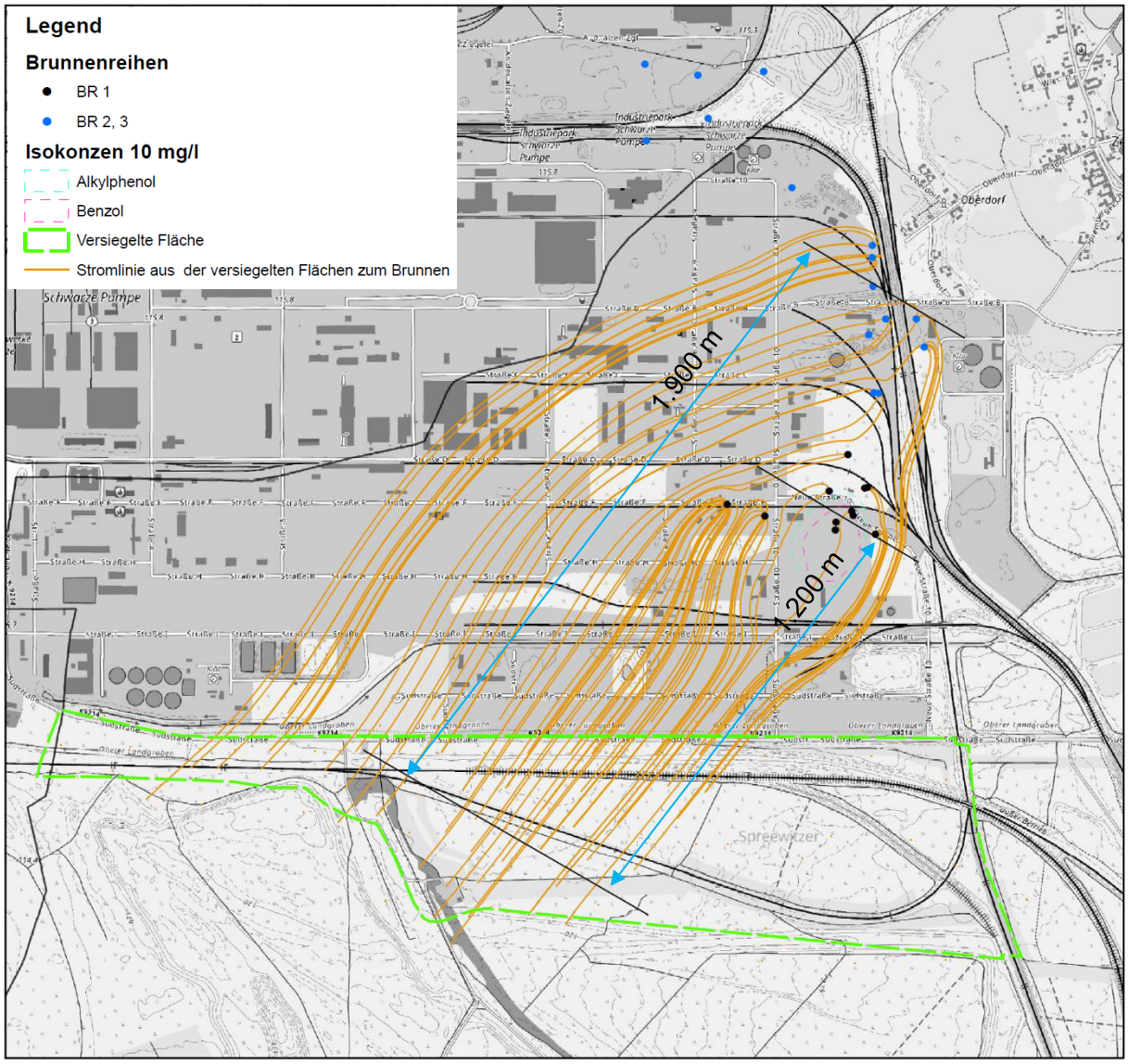


Abbildung 4-2: Stromlinie aus der versiegelten Fläche zur Brunnenreihen im Bezugsszenario

Tabelle 4-1: Mittlere Fließzeit von Fläche SÜD 2 zur Brunnenreihen 1 und 2,3 je nach Szenario

Szenario	Fließzeit [d]/ Anteil [%] im vgl. mit Bezugsszenario		Stromlinien-länge [m]	Geschwindigkeit [m/d]/ Anteil [%] im vgl. mit Bezugsszenario	
Bezugsszenario	**11.315**		**1.484**	**0,13124**	
BR1	9.703		1.121	0,11677	
BR23	13.586		1.996	0,15163	
Szenario 2 GWN Faktor 2	**10.057**	**-11,12**	**1.493**	**0,14813**	**12,87**
BR1	8.131	-16,20	1.099	0,13702	17,34
BR23	12.675	-6,70	2.029	0,16324	7,65
Szenario 1 GWN Faktor 3	**9.469**	**-16,31**	**1.466**	**0,15502**	**18,12**
BR1	7.643	-21,23	1.094	0,14439	23,65
BR23	11.930	-12,18	1.967	0,16935	11,68
Szenario 3 GWN Faktor 4	**9.159**	**-19,05**	**1.416**	**0,15621**	**19,02**

Szenario	Fließzeit [d]/ Anteil [%] im vgl. mit Bezugsszenario		Stromlinien-länge [m]	Geschwindigkeit [m/d]/ Anteil [%] im vgl. mit Bezugsszenario	
BR1	7.120	-26,63	1.055	0,14980	28,29
BR23	12.321	-9,31	1.974	0,16613	9,56

Als weitere zu betrachtende Veränderung werden die Grundwasserstandsdifferenzen (vgl. Anlage 1) herangezogen. Diese liegen unterhalb der Fläche SÜD 2 zwischen 10 – 20 cm. Eine Erhöhung ist in der vor allem im östlichen Bereich deutlich erkennbar und auf eine verringerte hydraulische Durchlässigkeit im oberen Grundwasserleiter (Verbreitung des so genannten Zerrer Hauptschluffs) zurückzuführen.

Im Bereich der Brunnenreihe 1 ist jedoch lediglich eine Erhöhung des Grundwasserstands um wenige Zentimeter zu besorgen. Die simulierten Wasserstands Änderungen liegen hier zwischen 3-5 cm (vgl. Abbildung 4-3) und sind in Anbetracht der natürlichen Schwankungsbreite des GWSp und des noch nicht angeschlossenen GW-Wiederanstiegs nicht beurteilungserheblich.

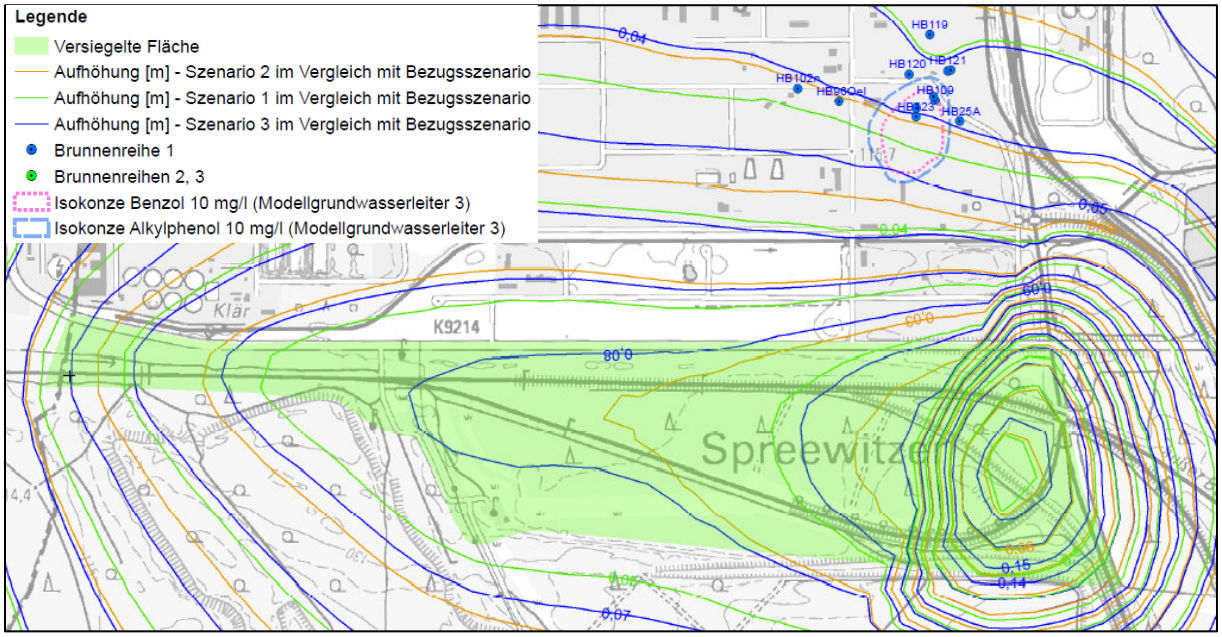


Abbildung 4-3: Darstellung der Grundwasserstandsdifferenzen für die jeweiligen Szenarien

Generell ist festzustellen, dass das Vorhaben mit dem aktuellen Planungsstand und auf Basis des standortspezifischen Kenntnisstandes keine maßgeblichen Auswirkungen auf die hydraulische Sanierung am Standort Schwarze Pumpe hat.

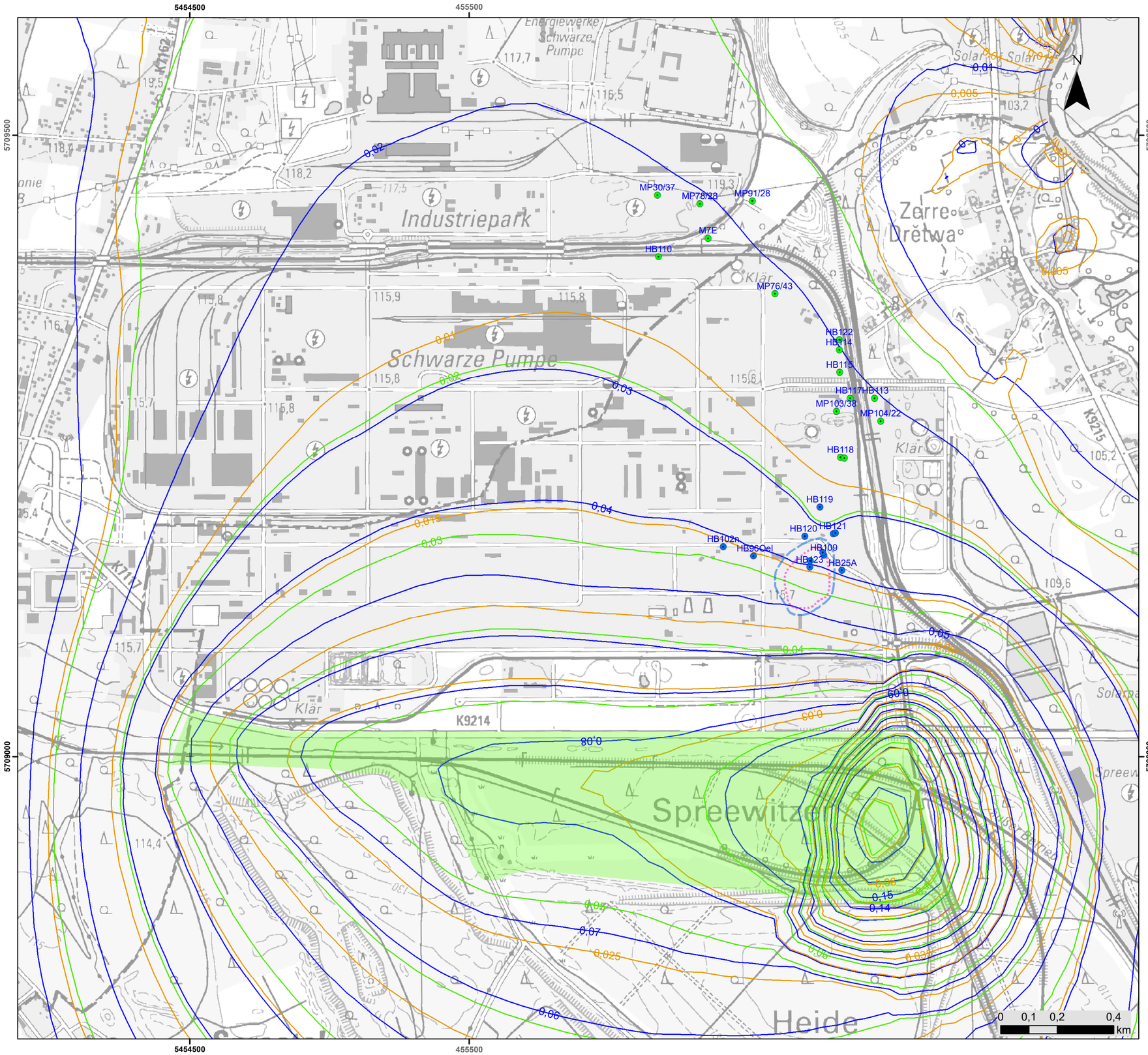
In Ergänzung der bisherigen Ausführungen wird auf den Zusammenhang zwischen der Entnahmemenge eines Brunnens, der Fläche des Einzugsgebiets (EZG) sowie der GWN verwiesen. Hier bleibt festzuhalten, dass eine Erhöhung der GWN im EZG der Brunnen bei gleicher Fördermenge eine entsprechende Reduzierung der Einzugsgebietsfläche bewirkt.

Als ein tendenziell positiver Effekt bleibt der gesteigerte Eintrag von sauerstoffreichem Wasser festzuhalten.

5 Literatur

[LfU-19] Landesamt für Umwelt, „Dokumentation Mittlere Abflusspende für die Zeitreihe 1986-2015 (BAGLUVA), Potsdam, 26.02.2019“.

[CDM-22] CDM Smith GmbH, „Grundwasserströmungs- und Stofftransportmodellierung 2020, Szenarienrechnungen – Arbeitspaket 1“, Bericht-Nr.: 04/2021, Berlin 18.02.2022



Legende

- Versiegelte Fläche
- Aufhöhung [m] - Szenario 2 im Vergleich mit Bezugsszenario
- Aufhöhung [m] - Szenario 1 im Vergleich mit Bezugsszenario
- Aufhöhung [m] - Szenario 3 im Vergleich mit Bezugsszenario
- Brunnenreihe 1
- Brunnenreihen 2, 3
- Isokonze Benzol 10 mg/l (Modellgrundwasserleiter 3)
- Isokonze Alkylphenol 10 mg/l (Modellgrundwasserleiter 3)

Szenario	GWN für versiegelte Flächen [mm/a]	Bemerkung
Bezugsszenario	74	bestehendes Modell
Szenario 1	224	GWN nach Bagluva
Szenario 2	157	-30 % GWN nach Bagluva
Szenario 3	291	+30 % GWN nach Bagluva

Kartengrundlage: DTK 10 Graustufen eingelinkt von https://geodienste.sachsen.de/wms_geosn_dtk-p-grau/guest

Bezugssystem: Lage: RD/83,ETRS 89 angerissen

Vervielfältigung nur mit Erlaubnis des Planverfassers.
Als Vervielfältigung gelten z.B. Nachdruck, Fotokopie, Microverfilmung, Digitalisieren, Scannen sowie Speicherung auf Datenträger.

Auftraggeber

RICHTER+KAUP
INGENIEURE | PLANER | LANDSCHAFTSARCHITEKTEN

Richter + Kaup PartG
Berliner Straße 21
02826 Görlitz

Projekt: **Bewertung der potenziellen Beeinflussung der gezielten Regenwasserversickerung im Rahmen der Süd-Erweiterung des ISP Schwarze Pumpe und der damit verbundenen Flächenversiegelung**

Bezeichnung

Differenzenplan (Modellgrundwasserleiter 3)

UBV -
Umweltplanungs- und Betriebsgesellschaft mbH Vogtland
Thossener Straße 6
08538 Weischlitz
ub.vogtland@t-online.de
Knappenstraße 1
01968 Senftenberg

	Datum	Name	
gez.	08/2024	Schöbel	Maßstab 1:10.000 (A2)
geänd.			
geänd.			Projekt-Nr. 24-014SWP
bearb.	08/2024	Schöbel	
bearb.			Anlage 1
gepr.	08/2024	Dr. Daffner	Blatt/Index -/-