

# **Anlage 11**

## **Fachkurzbeitrag zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie geplante Deponie DK I im Kiessandtagebau Luggendorf**

**Bearbeitungsnachweis**

<b>Auftraggeber:</b>	PS Bauschutt GmbH Reetzer Chaussee 1 OT Groß Buchholz 19348 Perleberg
<b>Projekt-Nr. G.E.O.S.:</b>	30180205
<b>Bearbeitungszeitraum:</b>	11/2018
<b>Bearbeiter:</b>	Dipl.-Ing. für Geotechnik Egbert Raithel
<b>Land/Landkreis/Kommune:</b>	Brandenburg/Landkreis Priegnitz/Groß Pankow, Kuhdorf, Bullendorf
<b>Messtischblatt:</b>	2838 Groß Pankow
<b>Seitenanzahl Text:</b>	16
<b>Anzahl der Anlagen:</b>	3

Halsbrücke, 29.11.2018

i. V.

Egbert Raithel  
Fachbereichsleiter  
Hydrogeologie

---

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>1 Aufgabenstellung</b> .....	<b>6</b>
1.1 <i>Kurzbeschreibung des Vorhabens</i> .....	6
1.2 <i>Wasserrahmenrichtlinie</i> .....	6
<b>2 Betroffenheit</b> .....	<b>8</b>
2.1 <i>Fließende Gewässer</i> .....	8
2.2 <i>Stehende Gewässer</i> .....	10
2.3 <i>Grundwasser</i> .....	10
2.3.1 <i>Grundwasserkörper</i> .....	10
2.3.2 <i>Hydrogeologische Situation im Bereich der geplanten Deponie DK I</i> .....	10
2.4 <i>Schutzgebiete</i> .....	11
<b>3 Vorgehensweise</b> .....	<b>11</b>
<b>4 Oberflächenwasserkörper</b> .....	<b>11</b>
<b>5 Grundwasserkörper</b> .....	<b>13</b>
5.1 <i>Allgemeines</i> .....	13
5.2 <i>Änderung des mengenmäßigen Zustandes</i> .....	13
5.3 <i>Änderungen des chemischen Zustandes</i> .....	14
<b>6 Schutzgebiete</b> .....	<b>15</b>
6.1 <i>Trinkwasserschutzgebiete</i> .....	15
6.2 <i>Naturschutzgebiete</i> .....	15
<b>7 Zielerreichungsgebot</b> .....	<b>15</b>
<b>8 Zusammenfassung</b> .....	<b>16</b>
<b>9 Quellenangaben</b> .....	<b>16</b>

---

## TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1: Charakterisierung des Grundwasserkörpers	10

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 1: Gewässersituation im Bereich der geplanten Deponie im Tagebau Luggendorf	9

## ANLAGEN

Anhang 1	Übersichtskarte der OWK in Brandenburg mit Darstellung deren ökologischem Zustand
Anhang 2	Übersichtskarte der GWK in Brandenburg mit Einstufung deren chemischem Zustand
Anhang 3	Steckbrief GWK Stepenitz/Löcknitz MEL_SL_1 mit Lageplan

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AG	Auftraggeber
c	Konzentration
EG	Europäische Gemeinschaft
ELF	elektrische Leitfähigkeit
EU	Europäische Union
FFH	Fauna-Flora-Habitat
GW	Grundwasser
GWL	Grundwasserleiter
GWK	Grundwasserkörper
GrwV	Grundwasserverordnung
HBP	Hauptbetriebsplan
$k_f$	Durchlässigkeitsbeiwert des Grundwasserleiters, horizontal
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
MQ	Mittelwasserdurchfluss
MW	Mittelwasserstand
MHQ	mittlerer Hochwasserdurchfluss
MHW	mittlerer Hochwasserstand
MNQ	mittlerer Niedrigwasserdurchfluss
MNW	mittlerer Niedrigwasserstand
OBF	Oberflächenwasserbeschaffenheitsmessstelle
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OWK	Oberflächenwasserkörper
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
Q	Durchflussmenge
RBP	Rahmenbetriebsplan
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
SOBA	Sächsisches Oberbergamt
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie

# 1 Aufgabenstellung

## 1.1 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Der Kiessandtagebau erfolgte im Trockenschnitt. Die Tagebausoehle lag unter natürlichen Grundwasserverhältnissen mindestens 1 m unter der Tagebausoehle. Eine Tagebauwasserhaltung war mithin zu keiner Zeit erforderlich.

Das anfallende Niederschlagswasser versickert im offenen Tagebau ins Grundwasserniveau (Grundwasserneubildung).

Im südwestlichen Teil des offenen Tagebaues soll eine Deponie DK I errichtet werden. Die Tagebausoehle liegt im Bereich der geplanten Deponie zwischen 75,0 m NHN und 76,7 m NHN.

Der Bemessungsgrundwasserstand wurde mit 75,20 m NHN ermittelt, so dass aufgrund der fehlenden geologischen Barriere nach DepV, Punkt 2.2, Tabelle 1 eine geologische Barriere als sogenannte „Erste Abdichtkomponente“ errichtet werden muss. Basis dieser Abdichtkomponente ist das Niveau von 75,2 m NHN.

Für den Deponie Neubau sind folgende Flächenangaben relevant:

- Größe des offenen Tagebaues: ~ 18,0 ha
- Größe der Deponieaufstandsfläche: 5,5 ha
- Größe des teilbefestigten Zwischenlagers: 4,0 ha
- Sonstige versiegelte Flächen: 2,8 ha

Nachfolgend soll nach den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie bewertet werden, ob bzw. in welchem Umfang durch die geplante Deponie DK I eine nachteilige Änderung auf die ober- und unterirdischen wasserhaushaltlichen Verhältnisse zu besorgen sind.

## 1.2 Wasserrahmenrichtlinie

In der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vom 23.10.2000 /1/ (Wasserrahmenrichtlinie) sind Umweltziele für die Bewirtschaftung oberirdischer Gewässer enthalten.

Die Mitgliedstaaten sind verpflichtet, die notwendigen Maßnahmen durchzuführen, um eine Verschlechterung des Zustands aller Oberflächenwasserkörper zu verhindern und sie zu schützen, zu verbessern und zu sanieren. Für alle Oberflächenwasserkörper besteht das Ziel darin, einen guten Zustand zu erreichen. Der Zustand eines Oberflächenwasserkörpers wird auf der Grundlage des jeweils schlechteren Werts für den ökologischen bzw. den chemischen Zustand ermittelt. Ein Oberflächenwasserkörper befindet sich in einem guten Zustand, wenn er sich zugleich in einem mindestens „guten“ ökologischen wie auch chemischen Zustand befindet.

Gemäß § 27 Abs. 2 WHG sind oberirdische Gewässer, die nach § 28 WHG als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, derart zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
2. ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Eine Verschlechterung des Zustands eines Gewässerkörpers liegt dann vor, wenn sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente um eine Klasse verschlechtert. Ist die betreffende Qualitätskomponente schon in der schlechtesten Klasse eingeordnet, stellt jede weitere Beeinträchtigung dieser Komponente eine Verschlechterung des Zustands dar.

Das Grundwasser ist nach § 47 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz /4/ so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird,
2. alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden,
3. ein guter mengenmäßiger und chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden (zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung).

Der vorliegende Fachbeitrag orientiert sich fachlich an der Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser /5/ sowie der Vollzugshilfe des MLUL Brandenburg vom 17. Juli 2017 /6/.

---

## 2 Betroffenheit

### 2.1 Fließende Gewässer

Eine direkte Betroffenheit der fließenden Gewässer, hier der etwa 1,6 km lange Graben 1/08/07 (nach Geoportal Brandenburg, Abbildung 1), welcher nördlich der Ortslage Luggendorf entspringt, ist nicht gegeben, da der Grundwasserspiegel etwa 4 m unter dem Gelände liegt.

Eine Einleitung der beim Neubau, Betrieb und nach Abschluss der Deponie anfallenden Wässer in die Vorflut ist nicht vorgesehen. Weder für diesen Graben mit einem Einzugsgebiet < 10 km<sup>2</sup> noch für die Panke (Abbildung 1), einem Nebenfluss der Stepenitz, gibt es einen Steckbrief bezüglich deren mengenmäßigen und chemischen Zustände.

Die Panke mündet bei Fluss-km 32,9, etwa 2 km flussabwärts von Wolfshagen (GEOPortal Brandenburg), in die Stepenitz.

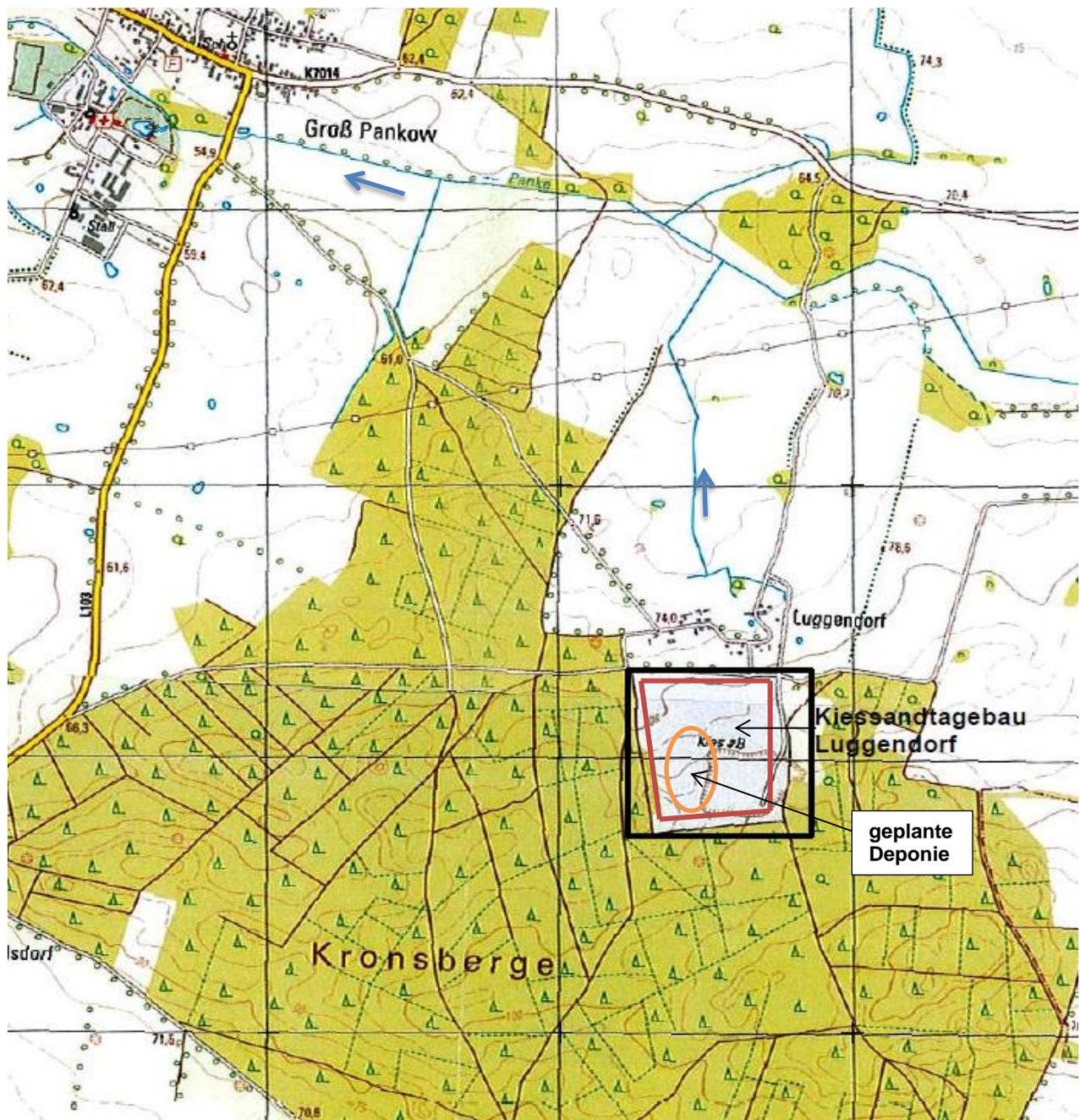


Abbildung 1: Gewässersituation im Bereich der geplanten Deponie im Tagebau Luggendorf

Speziell für den bei Luggendorf entspringenden Graben 1/08/07 gilt nach /6/ das Verschlechterungsverbot nur insoweit, dass der Oberflächenwasserkörper, in den der Graben einmündet, nicht beeinträchtigt werden darf.

Die verfügbaren Steckbriefe EMEL-0230, Planungsgebiet Stepenitz-Karthane-Löcknitz mit dem Gewässer Goldbeck und EMEL-0710, Planungsgebiet Stepenitz-Karthane-Löcknitz mit dem Gewässer Löcknitz sind hier nicht relevant.

## 2.2 Stehende Gewässer

Eine Betroffenheit stehender Gewässer besteht nicht, da es nach Abbildung 1 keine stehenden Gewässer in unmittelbarer Umgebung gibt.

## 2.3 Grundwasser

### 2.3.1 Grundwasserkörper

Für Grundwasserkörper Stepenitz/Löcknitz liegt ein Steckbrief vor (Anhang 3). Eine Zusammenfassung der Bewertung zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1: Charakterisierung des Grundwasserkörpers

<b>Allgemeine Angaben zum Grundwasserkörper</b>	
Flussgebietseinheit	Elbe
Kennung	Stepenitz/Löcknitz-MEL_SL_1
Fläche	2222 km <sup>2</sup>
Schutzwirkung der Deckschichten	10 % günstig, 13 % mittel, 67 % ungünstig
Flächennutzung	55 % Ackerland, 18 % Grünland, 22 % Wald
<b>Signifikante Belastungen</b>	
Belastungen des mengenmäßigen Zustandes	nein
Belastungen des chemischen Zustandes	nein
Risikobeurteilung zur Erreichung des Umweltzieles 2021	Risikoanalyse Chemie: nicht gefährdet, Risikoanalyse Menge: nicht gefährdet
<b>Zustand</b>	
chemischer Zustand	gut
mengenmäßiger Zustand	gut
<b>Auswirkungen signifikanter Belastungen</b>	
auf den chemischen Zustand	nein
auf den mengenmäßigen Zustand	nein

### 2.3.2 Hydrogeologische Situation im Bereich der geplanten Deponie DK I

Der ehemalige Kiessandtagebau befindet sich im Einzugsgebiet der Panke. Der betroffene Grundwasserkörper ist großflächig verbreitet und besteht aus Saale (Warte)-II-kaltzeitlichen Kiessanden (qsWA//gf). Die Sohle des Grundwasserkörpers wird von einem großflächig verbreiteten Saale-II-Geschiebemergel (qsWA//Lg) gebildet. Das Grundwasser im Grundwasserkörper fließt über diesem Geschiebemergel, dem natürlichen Gefälle folgend, in Richtung der Ortslage Groß Pankow (Abbildung 1) ab und wird auf der Höhe der Ortslage Groß Pankow über die Panke entwässert.

Der mittlere Grundwasserspiegel befindet sich 1 m unter der gegenwärtigen Tagebausohle und > 4 m unter der Ortslage Luggendorf. Das heißt, der Graben 1/08/07 hat keinen hydraulischen Kontakt zum Grundwasser.

## 2.4 Schutzgebiete

Schutzgebiete gibt es in unmittelbarer Umgebung des geplanten Vorhabens nicht. Die Trinkwasserversorgung der Ortslage Luggendorf erfolgt zentral.

## 3 Vorgehensweise

Die Prüfung des Verschlechterungsverbotes erfolgt entsprechend der methodischen Empfehlungen der Arbeitshilfe /6/ in drei Schritten:

1. Beschreibung des gegenwärtigen Zustandes des betroffenen OWK/GWK
2. Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf die einstufigsrelevanten Qualitätskomponenten
3. Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die einstufigsrelevanten Qualitätskomponenten

Die Prognose der Auswirkungen erfolgt bezogen auf die einzelnen betroffenen Qualitätskomponenten und Wirkräume. Bezüglich der Beschreibung von Art, Umfang und Intensität der Auswirkungen dient die in Abschnitt 1.1 aufgezeigte Vorhabenbeschreibung als Grundlage.

## 4 Oberflächenwasserkörper

In Anlage 1 sind die Lage des OWK Stepenitz/Löcknitz und sein ökologischer Zustand dargestellt.

Darin wird der ökologische Zustand und dessen ökologisches Potential als „mäßig“ gekennzeichnet.

Die Stepenitz selbst, als Teil des OWK (Gewässerkennzahl DE 5914), hat ein Einzugsgebiet von 862,2 km<sup>2</sup> (ohne die Karthaune). Nach WIKIPEDIA gilt die Stepenitz als einer der saubersten Flüsse Deutschlands, dessen Flusstal 2004 als Naturschutzgebiet ausgewiesen wurde. Die Panke ist ein Nebenfluss der Stepenitz (vgl. Punkt 2.1).

Wie bereits unter Punkt 2.1 dargelegt, gibt es für die Panke, welche den Grundwasserkörper ab dem Bereich Groß Pankow entwässert, keinen Steckbrief.

Nach OGeVV, 2016, Anlage 1 in /2/ gehört die Panke dem Gewässertyp 14+16 an. Zu den anderen im OGeVV aufgeführten Anlagen 2 - 13 gibt es keine Literatur.

Im Gewässerentwicklungskonzept von 2012 /7/ wird die Panke als Nebenfluss der Stepenitz insoweit mit bewertet, dass allgemeine Aussagen

- zur Gewässerstruktur,
- zur ökologischen Durchgängigkeit und
- zum hydrologischen Zustand

getroffen sowie Vorschläge zur Verbesserung erarbeitet wurden.

Nach dieser Unterlage weist die Panke mit den Gewässerkennzahlen DE 591456\_1038 und DE 591456\_1039 per 2012

- einen mäßigen bis unbefriedigenden Fließgewässerstrukturzustand,
- eine schlechte ökologische Durchgängigkeit und
- unbefriedigenden hydrologischen Zustand auf.

Es wurde in /7/ prognostiziert, dass sich bis 2021 lediglich der Fließgewässerstrukturzustand hin zu einem „mäßigen“ Zustand verbessern soll.

Anhand der vorliegenden Unterlagen lässt sich lediglich prognostizieren, dass die geplante Deponie DK I im ehemaligen Kiessandtagebau Luggendorf weder auf den Fließgewässerstrukturzustand, noch auf die ökologische Durchgängigkeit bzw. den hydrologischen Zustand einen Einfluss haben wird.

Einflüsse der geplanten Deponie auf die Oberflächenwasserqualität lassen sich nicht abschätzen, da es in der Literatur keine Angaben zur Wasserqualität in der Panke gibt.

## 5 Grundwasserkörper

### 5.1 Allgemeines

Der im Untersuchungsgebiet vorherrschende Grundwasserkörper trägt die Bezeichnung Stepenitz/Löcknitz (DE\_BB\_MEL\_SL\_1). Der allgemeine IST-Zustand ist in Tabelle 1 zusammengefasst. Anhang 2 zeigt die Lage des GWK innerhalb des Landes Brandenburg und seinen allgemeinen chemischen Zustand. In Anhang 3 liegt ein Detaillageplan zum GWK vor.

Sowohl der mengenmäßige als auch der chemische Zustand des GWK wird in Anhang 3 als „gut“ bezeichnet. Belastungen, die Auswirkungen auf den Zustand des GWK haben könnten, gibt es nicht. Diese Charakteristik gilt auch für bergbauliche Belastungen.

Anhand der vorliegenden Grundwasseranalysenergebnisse im hydrogeologischen Gutachten von 2018 /8/ konnte in Bezug auf Anhang 2 der GrwV, 2017 obige Einstufung bestätigt werden. Einschränkend ist zu bemerken, dass im aktuellen Grundwassermonitoring die Parameter Sulfat, Ortho-Phosphat und Pflanzenschutzmittel nicht enthalten sind.

### 5.2 Änderung des mengenmäßigen Zustandes

Als Folge des Kiessandtagebaues Luggendorf wurden auf einer Fläche von ca. 0,18 km<sup>2</sup>, die deutlich weniger als 1% der Größe des GWK Stepenitz/Löcknitz (Tabelle 1) umfasst, die Grundwasserneubildungsverhältnisse dahingehend verändert, dass es als Folge des Tagebaues zu einer Verbesserung der Grundwasserneubildungsverhältnisse (vgl. /8/) kam. Diese mengenmäßige Änderung des natürlichen Zustandes im GWK ist vernachlässigbar; zumal der Tagebau zum Zeitpunkt der Erstellung des Steckbriefes bereits existierte.

Grundlage der Deponie DK I ist, dass auf einer Fläche von 5,5 ha eine technische Barriere und entsprechende Wassersammeleinrichtungen errichtet werden, welche das unkontrollierte Versickern von Deponiesickerwasser über den Kiessand im Tagebau in das Grundwasser in der Zeit zwischen dem Bau, dem Betreiben und dem Abschluss der Deponie verhindert.

Mengenmäßig ergeben sich hieraus für den GWK letztendlich keine Änderungen, da die anfallenden Wässer in den Untergrund versickert werden.

Das gilt auch für die Zeit nach der Rekultivierung der Deponie. Auch hier werden die über der Deponie anfallenden Niederschläge gesammelt und kontrolliert in den Untergrund versickert.

### **5.3 Änderungen des chemischen Zustandes**

Die nach DepV vom 27. April 2009, zuletzt geändert am 27. September 2017, zu errichtende Deponie hat u. a. die Aufgabe, die sich mit der Einlagerung von Bauschutt zwangsläufig ergebende Änderung des chemischen Zustandes der Niederschlags- bzw. Sickerwässer nicht in den GWK gelangen zu lassen.

Die Änderungen des chemischen Zustandes des Niederschlagswassers bei der Passage durch den offenen Deponiekörper betreffen insbesondere den pH-Wert, die elektrische Leitfähigkeit, die Sulfat- und Chloridgehalte, ggf. die Eisen- und Mangangehalte sowie, in Abhängigkeit der eingelagerten Materialien, auch Schwermetalle (Kupfer, Zink etc.).

Änderungen des chemischen Zustandes bzw. Neueinträge ins Grundwasser bei den bisher nicht untersuchten Parametern nach GrwV, Anhang 2 Pflanzenschutzmittel und Orthophosphat sind beim Betrieb der Deponieklasse DK I nicht zu erwarten.

Über das Entwässerungssystem der Deponie werden die sogenannten Deponiesickerwässer gesammelt, ggf. gereinigt und erst danach in den Untergrund versickert. Mit fortschreitender Entwicklung der Deponie werden Teilabschnitte rekultiviert. Die hier anfallenden, nicht belasteten Niederschläge werden separat gefasst und in den Untergrund versickert.

Nach Abschluss der Deponie werden die dann noch anfallenden Restsickerwässer aus dem Deponiekörper von den über der Deponie anfallenden Niederschlagswässern getrennt gesammelt und einer Kläranlage zugeführt.

Bei einem funktionierenden Entwässerungssystem an der Deponie sind keine Änderungen am chemischen Zustand des GWK zu erwarten. Um dies zu kontrollieren ist das Grundwasser an- und abstromseitig der Deponie auf seinen chemischen Zustand zu überwachen.

---

## 6 Schutzgebiete

### 6.1 Trinkwasserschutzgebiete

Im hydrogeologischen Gutachten /8/ sind die Trinkwasserschutzzonen im Umfeld der geplanten Deponie Luggendorf benannt worden. Alle Trinkwasserfassungen und deren Schutzzonen befinden grundwasseranstromseitig der geplanten Deponie und werden somit nicht beeinflusst.

### 6.2 Naturschutzgebiete

Das 2004 entlang des Flusstales der Stepenitz eingerichtete Naturschutzgebiet wird vom geplanten Neubau der Deponie DK I in Luggendorf nicht berührt.

## 7 Zielerreichungsgebot

Neben dem bereits diskutierten Verschlechterungsverbot gibt die WRRL ein weiteres Bewirtschaftungsziel aus. Dieses ergibt sich aus dem Erreichen bzw. dem Erhalt guter ökologischer bzw. chemischer Potenziale/Zustände hinsichtlich der Oberflächen- wie auch Grundwasserkörper.

Der durch das beschriebene Vorhaben betroffene **Grundwasserkörper** weist aktuell sowohl in Bezug auf die Grundwassermenge als auch auf den chemischen Zustand einen guten Zustand auf. Demnach ist eine weitere Verbesserung im Sinne der WRRL weder erforderlich noch systematisch möglich.

Für die **Panke**, als potentiell vom Vorhaben betroffener Teil des **Oberflächenwasserkörpers Stepenitz/Löcknitz**, gibt es von denen unter Punkt 4 aufgeführten Daten keine weiteren Erkenntnisse.

Das genannte Ziel, bis 2021 den Fließgewässerstrukturzustand von bisher „mäßig“ bis „unbefriedigend“ hin zu „mäßig“ zu verbessern, wird mit dem geplanten Vorhaben Deponie DK I nicht behindert oder gestört.

## 8 Zusammenfassung

- Der **Oberflächenwasserkörper Stepenitz/Löcknitz** mit einem Gesamteinzugsgebiet von 2222 km<sup>2</sup> wird vom nur 0,055 km<sup>2</sup> großen geplanten Vorhaben weder in mengenmäßiger noch in chemischer Hinsicht beeinflusst.
- Für die **Panke**, als Teil der o. g. OWK, die das Grundwasser aus dem Bereich des Vorhabens entwässert, gibt es keinen Steckbrief. Daten, die das Gewässer nach den Anlagen 2 bis 13 in der OGeVV charakterisieren, gibt es nicht.
- Der **Graben 1/08/07**, der von der Ortslage Luggendorf zur Panke fließt, wird durch das Vorhaben nicht beeinflusst, da hier das Grundwasser etwa 4 m unter Gelände liegt.
- Hinsichtlich des **Grundwasserkörpers Stepenitz/Löcknitz-MEL\_SL\_1** sind durch das Vorhaben weder mengenmäßige Änderungen noch Änderungen am chemischen Zustand zu erwarten.

## 9 Quellenangaben

- /1/ Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie, WRRL)
- /2/ Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373)
- /3/ Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044) geändert worden ist
- /4/ Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. August 2016 (BGBl. I S. 1972) geändert worden ist
- /5/ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Handlungsempfehlungen Verschlechterungsverbot, Beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung, 17.03.2017 in Karlsruhe
- /6/ Vollzugshilfe des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft zur Anwendung des Verschlechterungsverbots nach Wasserrahmenrichtlinie vom 17. Juli 2017.
- /7/ Gewässerentwicklungskonzept Stepenitz, Dömnitz & Jeetzbach. Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Regionalabteilung West, Referat RW 5. Potsdam, den 30.11.2012
- /8/ Hydrogeologisches Gutachten für eine geplante Deponie DK I im Kiessandtagebau Luggendorf (Ergänzung 2018). G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH, Halsbrücke, den 30.11.2018