

# Deponie 6

## **Gutachterliches Konzept für die Ableitung von Auslöseschwellenwerten für den Betrieb der Deponie 6**

**Projekt Nr.  
1692**

**Erstellt im Auftrag von:**  
ArcelorMittal Bremen GmbH  
Carl-Benz-Straße 30  
28237 Bremen

15.07.2024

---

**IG Braunschweig GmbH**

Berliner Straße 52 J  
38104 Braunschweig  
Telefon 0531 / 3540460-10  
Telefax 0531 / 3540460-99

Geschäftsführer  
Dipl.-Ing. Wolf-Dietrich Brunswig  
Dipl.-Ing. Knut Wichmann

Bankverbindung  
Commerzbank  
IBAN DE19 2704 0080 0559 9949 00  
BIC COBADEFFXXX

Amtsgericht Braunschweig  
HRB 200803  
St. Nr. 13/209/01759  
USt.ID-Nr. DE25 4076 328

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>1 Veranlassung.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Beschreibung des Deponiestandortes .....</b>	<b>3</b>
2.1 Standortbeschreibung .....	3
2.2 Umgebungsnutzung .....	4
2.3 Geologie und Hydrogeologie .....	5
2.3.1 Wasserschutzgebiete.....	5
2.3.2 Fließgewässer .....	6
<b>3 Untersuchungsgebiet .....</b>	<b>6</b>
3.1 Allgemeines.....	6
3.2 Grundwasserverhältnisse am Standort.....	7
<b>4 Inhaltsstoffe der abzulagernden Abfälle.....</b>	<b>9</b>
4.1 Abgeleiteter Parameterumfang für die Bewertung der Auswirkungen auf das Grundwasser .....	11
<b>5 Überwachungsmaßnahmen des Grundwassers .....</b>	<b>12</b>
5.1 Allgemeines.....	12
5.2 Auslöseschwellen.....	13
<b>6 Vorgehen bei Überschreitung von Auslöseschwellenwerten (Maßnahmenplan) .....</b>	<b>16</b>
<b>7 Verwendete Unterlagen.....</b>	<b>21</b>

## Anlagenverzeichnis

- Anlage 1:     Übersichtsplan
- Anlage 2:     Lageplan Grundwassermessstellen
- Anlage 3:     Berechnung Auslöseschwellenwerte aus [12]

## **1       Veranlassung**

Die ArcelorMittal Bremen GmbH (AMB) plant auf ihrem Werksgelände in Bremen die Neuerrichtung einer Deponie der Deponieklasse II (DK II) für Abfälle aus der Eisen- und Stahlindustrie, einschließlich feuerfester Materialien, sowie Boden und anderes Aushubmaterial (Deponie 6).

Das derzeit genehmigte Abfallablagerungsvolumen der bestehenden Deponien ist nahezu ausgeschöpft, sodass sowohl im Hinblick auf den laufenden Betrieb als auch die Umsetzung der Dekarbonisierung Handlungsbedarf zur Schaffung neuer Deponiekapazitäten besteht. Die bestehende Schlackendeponie weist aktuell eine Restkapazität von ca. 50.000 t, die Deponie 4 eine Restkapazität von ca. 40.000 t auf.

In Anbetracht der anstehenden Milliardeninvestition im Kontext der Dekarbonisierung des Stahlwerks wird eine möglichst langfristige Entsorgungssicherheit angestrebt. Daher soll die für die Deponie 6 zur Verfügung stehende Fläche optimal unter Einhaltung von baulichen Standardparametern in Bezug auf Böschungswinkel etc. ausgeschöpft werden. Daraus ergibt sich eine Deponiekapazität von rund 2,3 Mio. m<sup>3</sup> und somit eine Entsorgungssicherheit von ca. 18 Jahren.

Die IG Braunschweig GmbH wurde mit dem gutachterlichen Konzept für die Ableitung von Auslöseschwellenwerten für den Betrieb der Deponie 6 beauftragt. Gemäß §12 DepV soll dieses eine Bewertungsgrundlage schaffen, um festzustellen, ob von der Deponie die Besorgnis einer schädlichen Verunreinigung des Grundwassers ausgeht. Das Auslöseschwellenwertsystem berücksichtigt die jeweiligen hydrologischen Gegebenheiten am Standort der Deponie, sowie die regionale Grundwasserqualität. Für die direkt angrenzende Deponie 2 wurde bereits ein Auslöseschwellenwertkonzept erstellt und mit der Behörde abgestimmt.

## **2       Beschreibung des Deponiestandortes**

### **2.1     Standortbeschreibung**

Das Werksgelände der ArcelorMittal Bremen GmbH liegt im Nordwesten von Bremen am östlichen Ufer der Weser und nördlich der stadtbremischen Häfen. Es umfasst eine Größe von ca. 700 ha, wobei große Teile des Werksgeländes von hohem naturschutzfachlichem Wert oder bewaldet sind. Der vorgesehene Standort der neuen Deponie 6 liegt im Westen des Werksgeländes und grenzt westlich an die bestehende Deponie 2 (Teil Schlammdeponie) für Abfälle aus der Gasreinigung an. Die Fläche wird momentan als Wiesenfläche genutzt. Auf der Deponie 6 sollen Abfälle aus der Eisen- und Stahlindustrie, einschließlich feuerfester Materialien, sowie Boden und anderes Aushubmaterial aus der Umsetzung des geplanten Dekarbonisierungsprojektes, dass nicht einer Verwertung zugeführt werden kann, abgelagert werden.

Die für die geplante Deponie zur Verfügung stehende Fläche ist durch die natürlichen und technischen Gegebenheiten begrenzt:

Im Süden der geplanten Deponiefläche verläuft ein mineralisch befestigter Betriebsweg, der die Deponie begrenzt. Im Norden wird die Deponiefläche durch den dortigen Rohrdamm begrenzt. Die Grenze der Deponiefläche verläuft hier parallel zu diesem Betriebsweg mit ausreichendem Sicherheitsabstand zu den dort verlaufenden Gasfernleitungen entsprechend der Vorgaben des Leitungsbetreibers (hier: Gasunie Deutschland GmbH).

Die westliche Begrenzung der Deponie 6 besteht aus der Randverwallung der Deponie 2. Die östliche Begrenzung der Deponiefläche erfolgt durch den dortigen Bahndamm der Werksbahn.

Das Gelände im Bereich der geplanten Deponie 6 und in ihrem Umfeld ist durchgängig eben ohne natürliche Erhebungen. Die mittlere Geländehöhe liegt nur geringfügig über dem Meeresspiegel, im Mittel bei ca. 1,2 m ü NHN.

Die Deponie 6 wird mit einer Basisabdichtung nach dem Stand der Technik geplant und ausgeführt. Durch die Basisabdichtung wird ein Kontakt des Sickerwassers mit dem Grundwasser und damit ein Eintrag von Stoffen in das Grundwasser vermieden.

## **2.2      Umgebungsnutzung**

Westlich bzw. südwestlich der geplanten Deponie 6 befindet sich die Deponie 2, in der die Schlämme aus der Gasreinigung (Teil Schlammdeponie, westlich der Deponie 6) bzw. Stäube aus der Gasreinigung (Teil Staubdeponie, südwestlich) abgelagert werden. Südlich der geplanten Deponie bis zur Weser wird das Gelände durch Wiesenflächen und Brachland ohne Nutzung geprägt. Das gesamte Gelände ist mit Entwässerungsgräben durchzogen.

Nördlich des Rohrdamms und westlich der Deponie 2 folgen jenseits des eingezäunten Werkgeländes bis zur Lesum weitere mit Gräben durchzogene Wiesenflächen der Bremer Wesermarsch. Im Westen ist der Bereich zwischen Werksgelände, Weser und Lesum als Naturschutzgebiet „Werderland (Teil 1)“ ausgewiesen.

Das Plangebiet grenzt im Osten an Anlagen der Werksbahn, daran schließen sich eine größere Röhrichtfläche, die im Zuge des Dekarbonisierungsprojektes als Industriefläche hergerichtet wird, und im weiteren Verlauf der Anlagenkomplex des Stahlwerkes und weitere industrielle Anlagen an.

Weiterhin sind im Umfeld der geplanten Deponie 6 mehrere Windkraftanlagen mit der zugeordneten Infrastruktur vorhanden.

## 2.3 Geologie und Hydrogeologie

Am Standort stehen nach [6] und [7] unter anthropogen geprägten Deckschichten holozäne, fluviatile Gezeitenablagerungen (Klei) überwiegend weicher bis steifer Konsistenz an, gefolgt von pleistozänen Sanden und Kiesen (Weserterrasse). Die Mächtigkeit der Weserterrasse kann mit ca. 8 – 15 m beziffert werden, die Mächtigkeit der holozänen Weichschichten mit 4 – 6 m. Im Liegenden der Weserterrasse folgen bis in größere Tiefen (> 100 m unter GOK) Lauenburger Schichten (Tone und Schluffe).

Der Grundwasserkörper im Plangebiet wird von pleistozänen Wesersanden und Weserkiesen mit den Lauenburger Schichten als Basis gebildet. Der Grundwasserkörper wird durch Kleischichten überlagert. Diesen wird eine sehr geringe Durchlässigkeit zugesprochen. Oberflächennah befindet sich ein flächiger und in der Regel mit Klei bedeckter Grundwasserleiter in den Wesersanden (quartäres Lockergestein). Der auf dem geplanten Standort angetroffene Klei wird als sandiger Schluff z.T. sandiger Ton beschrieben (vgl. Anlage 7.2 des Erläuterungsberichts [1]). Die Durchlässigkeit des Kleis kann als schwach bis sehr schwach durchlässig eingestuft werden (k-Wert  $10^{-6}$  bis  $10^{-9}$  m/s). Somit wirkt der Klei als Sperrschicht und führt zu gespannten Grundwasserverhältnissen unterhalb des Kleis.

Die Grundwasserhauptfließrichtung ist nach Südwesten zur Weser hin. Durch den Tidehub kann es zu abweichenden Fließrichtungen kommen.

Bei den Standorterkundungen [3] wurde der gespannte Grundwasserspiegel zwischen 4,7 und 6,6 m unter GOK angebohrt, der Ruhewasserspiegel stellte sich jeweils wenige 10 cm unter GOK ein. Jahreszeitliche Einflüsse auf den Grundwasserspiegel sind am Standort nicht zu erwarten, im Gegensatz zu den bereits erwähnten Tideeinfluss.

### 2.3.1 Wasserschutzgebiete

Nördlich des Standortes ist das Trinkwasserschutzgebiet Blumenthal und nordöstlich das Trinkwasserschutzgebiet Ritterhude gelegen. Die Entfernung zur äußeren Grenze der Schutzzone III des Schutzgebietes beträgt ca. 6 km (TW-Schutzgebiet Blumenthal) bzw. 8,0 km (TW-Schutzgebiet Ritterhude). Für das Wasserschutzgebiet Vegesack liegt ein Verordnungsentwurf im Verfahren vor. Die nächstgelegenen Abgrenzungen zum Standort liegen ca. 3,6 km entfernt.

Die geplante Deponie 6 wird auf Grund der räumlichen Distanz und Lage keinen Einfluss auf die Trinkwasserschutzgebiete haben. Die nächsten Trinkwasserschutzgebiete liegen nördlich der geplanten Deponie 6 und sind durch den Fluss Lesum vom geplanten Deponiestandort getrennt.

### 2.3.2 Fließgewässer

Das Plangebiet liegt ca. 800 m nördlich vom Weserufer und ca. 2.500 m südlich der Lesum. Die Lesum mündet ca. 4.500 m nordwestlich des Plangebietes in die Weser. Die Flüsse Weser und Lesum sind unterhalb des Sperrwerkes tidebeeinflusst. Der Tidenhub im Standortbereich beträgt ca. 4,0 m [2]. Weser und Lesum sind im Standortbereich eingedeicht, sodass eine Hochwassergefährdung nicht gegeben ist [3]. Beide Flüsse sind Bundeswasserstraßen.

Der Deponiestandort wird von einer Vielzahl von Gräben durchzogen. Das Oberflächenwasser am Standort entwässert zur Lesum (vgl. Pflege- und Managementplan Werderland, Stand 2009). Das Einzugsgebiet der Lesum ist in der hydrographischen Karte mit der Gebietskennzahl 49499 gelistet und umfasst ein Einzugsgebiet von 26,24 km<sup>2</sup> begrenzt durch die Weser im Westen, die Lesum im Norden, die Bahnstrecke Bremen-Bremerhaven im Osten sowie das Werksgelände der AMB.

## 3 Untersuchungsgebiet

### 3.1 Allgemeines

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in einem industriell überprägten Gebiet, unmittelbar westlich schließt sich das FFH- und Vogelschutzgebiet Werderland an. Wasserschutzgebiete sind nicht betroffen.

Nach Prüfung liegt das Vorhaben nicht im Einflussbereich aktuell geplanter Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele nach Wasserrahmenrichtlinie.

Für diese Stellungnahme zu den ggf. auftretenden Einflüssen auf das Grundwasser der geplanten Deponie 6 wurde folgendes Untersuchungsgebiet festgelegt:

Das Untersuchungsgebiet umfasst das Projektgebiet und auf Grund der Grundwasserfließrichtung hauptsächlich den südlich gelegenen Bereich bis zur Weser, wird jedoch durch die Tide in den Gewässern Weser und Lesum beeinflusst. Die unterschiedlichen Fließrichtungen zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser sind durch die Klei-Schicht und die Beeinflussung durch die Tide gegeben.

### 3.2 Grundwasserverhältnisse am Standort

Als oberer Grundwasserleiter fungieren im Bereich der geplanten Deponie, wie im gesamten Bremer Stadtgebiet, die Wesersande, die durch die gering durchlässigen Kleischicht abgedeckt werden. Je nach Ausbildung der Deckschichten stellen sich freie und gespannte Grundwasserverhältnisse ein. Am Standort ist der Aquifer gespannt. Im unmittelbaren Umfeld der geplanten Deponie 6 wird der obere Grundwasserleiter von dem gering durchlässigen Horizont der Lauenburger Schichten als Grundwassersohlschicht begrenzt.

Bei den Standorterkundungen [5] wurde der gespannte Grundwasserspiegel zwischen ca. 4,7 und 6,6 m unter GOK angebohrt, der Ruhewasserspiegel stellte sich jeweils wenige dm unter GOK ein. Jahreszeitliche Einflüsse auf den Grundwasserspiegel sind am Standort nicht zu erwarten.

Neben der Bewertung der Grundwasserüberwachung im Umfeld der Deponie anhand von Grenzwerten, Richtwerten, Auslöseschwellenwerten etc. ist auch eine regionale Vorbelastung (Hintergrundgehalte) des Grundwassers zu berücksichtigen.

Gemäß dem Steckbrief aus den Niedersächsischen Umweltkarten [10] wird für den hier relevanten Bereich der zugeordnete Grundwasserkörper DEGB\_DENI 4\_2509 (Wümme Lockergestein links) benannt. Er weist eine Gesamtfläche von 1.212 km<sup>2</sup> auf, davon liegen 186 km<sup>2</sup> innerhalb von Bremen. Innerhalb dieses Grundwasserkörpers beschränkt sich der Einfluss der Deponie 6 und damit der Einfluss des Vorhabens, flächenmäßig auf ca. 0,011% der Gesamtfläche des Grundwasserkörpers und auf den ersten (oberen) quartären Grundwasserleiter der Wesersande. Der chemische Zustand wird im Steckbrief für den Bewirtschaftungsplan 2022 mit schlecht bewertet, wohingegen der mengenmäßige Zustand als gut eingestuft wird. Grund für die Einstufung des chemischen Zustandes als „schlecht“ ist die Nitratbelastung.

Bekannt ist, dass das quartäre Grundwasser in Bremen deutliche Salzkonzentrationen aufweist. Diese sind auf die umliegenden Salzstöcke und das daraus gelöste Salz, Meerwasserintrusionen und Salzgehalte in der Weserfracht zurückzuführen. In der folgenden Tabelle sind Hintergrundgehalte für das quartäre Grundwasser und die Weser im Bereich Bremen/ Werksgelände/ Wesermarsch zusammengestellt. Diese stammen aus der Recherche zur Hintergrundbelastung für die angrenzende Deponie 2 [12] von der Firma Wessling GmbH.



**Tabelle 1:** Hintergrundgehalte des Grundwassers [12].

		Hintergrund BGR Geoviewer 01R12; Marschen	Hintergrund NIBIS	Hintergrund Messstelledaten NIBIS	Hintergrund Messstelle G4 Gütebericht GDfB 2013	Ortlam (1986) oberflächennahes quartäres GW	Ortlam (1986) tiefes quartäres GW	Weser MS Hemelingen Mittelwert 2021
pH		7,9		4,5-5				
Lf	µS/cm	10400			1.800 bis 2.500			
TOC	mg/l							5,6
Sulfat	mg/l	205	15,24	100-240	> 240	500 bis 1000	500 bis 1000	141
Chlorid	mg/l	1940	275	100-250	188 bis >249	100 bis 250	1000 bis 5000	227
Fluorid	µg/l	250						
Nitrat-N	mg/l							3
Ammonium-N	mg/l							0,06
Ammonium	mg/l	17,9	4,08					
Bor	µg/l		273					
Blei	µg/l	0,685	0,42					
Chrom ges.	µg/l	2,44						
Calcium	mg/l	216						76
Natrium	mg/l	1260						105
Nickel	µg/l							
Magnesium	mg/l							42
Kalium	mg/l	54,8						22
Kupfer	µg/l	1,81	0,96					
Zink	µg/l	15,2						
Molybdän	µg/l	0,371						
CN ges.	µg/l							
AOX	mg/l	>0,6			0,2 bis > 0,6			
Eisen	mg/l	30,4	1,83			15 bis 30	ca. 10	
Mangan	mg/l	2,4	2,42					

Bei der BGR ist hierzu ein umfangreicher Datensatz hinterlegt. Die dargestellten Daten vom BGR beziehen sich auf den Grundwasserkörper 01R12 (Unterweser-Marsch), einem hydrologischen Teilraum der Nordseemarschen. Hydrochemisch zeichnet sich das Grundwasser in diesem Teilraum einerseits durch die hohe Salzfracht (Natrium, Chlorid, Leitfähigkeit) aber auch erhöhte Ammonium-, Sulfat-, Calcium- und Eisengehalte aus. In den GeoBerichten der BGR zu den Hydrogeologischen Räumen und Teilräumen in Niedersachsen [8] wird das Grundwasser des oberen Stockwerkes als versalzt beschrieben, zurückzuführen auf historische Überflutungen und das Eindringen von Nordseewasser in den Grundwasserkörper. Aufgrund der Grundwasserversalzung hat nach Aussagen in [8] der obere Aquifer keine Bedeutung für die Wasserversorgung.

Als Referenz zur Darstellung von Hintergrundgehalten kann die Grundwassermessstelle G4 dienen, die nach Angaben des Geologischen Dienst für Bremen (GDfB) als Basismessstelle eingestuft ist und sich innerhalb der Wesermarsch, etwa 600 m nordnordwestlich und damit außerhalb des Abstrombereiches der geplanten Deponie 6 befindet. Die Messstelle befindet sich im Naturschutzgebiet Werderland und ist von bereits existierenden Deponien und Anlagen auf dem Werksgelände unbeeinflusst.

Im Grundwassergütebericht 2013 der Freien und Hansestadt Bremen [11] sind für die Messstelle G4 folgende Messwerte genannt:



Leitfähigkeit (1.800 bis 2.500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), Chlorid (188 bis größer 249  $\text{mg}/\text{l}$ ), Sulfat (größer 240  $\text{mg}/\text{l}$ ), Eisen (größer 5  $\text{mg}/\text{l}$ ), Ammonium (größer 0,5  $\text{mg}/\text{l}$ ) und AOX (20 bis größer 60  $\mu\text{g}/\text{l}$ ).

Innerhalb des Grundwassers der Wesermarsch liegen nach Datenlage der BGR und auf Grundlage des Grundwassergüteberichts 2013 kritische Parameter mit erhöhten Hintergrundgehalten an. Danach sind folgende Parameter geogen erhöht: Leitfähigkeit, Chlorid, Natrium und Eisen.

Für eine Trinkwassergewinnung ist der betroffene Grundwasserleiter als ungeeignet eingestuft [11].

Für die Überwachung der westlich angrenzenden Deponie 2 werden aktuell eine Messstelle am Fuß der Außenböschung von Deponie 2 als Anstrommessstelle (GK 10) und drei südlich gelegene Messstellen im Abstrom zur Weser als Abstrommessstelle (GK 9, GW 2 DP 2 und GW 1 DP 2) genutzt. Diese bereits bestehenden Grundwassermessstellen (GWM) können auch für die Überwachung der neuen Deponie herangezogen werden.

#### 4 Inhaltsstoffe der abzulagernden Abfälle

Um den Parameterumfang inkl. Auslöseschwellen für die geplante Deponie 6 ableiten zu können, wird nachfolgend das Schadstoffspektrum des abzulagernden Materials beschrieben. Auf der Deponie 6 sollen die in Tabelle 2 gelisteten Abfälle abgelagert werden.

**Tabelle 1:** Anfallende zur Deponierung vorgesehene Abfälle nach Angaben AMB

Abfall-schlüssel	Abfallbezeichnung	Stoffe / Fraktionen
10 02 02	Unbearbeitete Schlacke	LD-Schlacke, aus Abtrag und Flächenräumung im Zuge der Dekarbonisierung
		Roheisenentschwefelungsschlacke (REE-Schlacke), bis 2030, dann geplante Außerbetriebnahme des Konverters
		Elektrolichtbogenofen-Schlacke, ab 2026
10 02 07*	feste Abfälle aus der Abgasbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten	Staub aus Abgasreinigung Elektrolichtbogenofen, ab 2027
10 02 13*	Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasreinigung, die gefährliche Stoffe enthalten	Schlamm Abgasreinigung DRI ab 2027
10 02 14	Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasreinigung, mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 02 13 fallen	Schlamm Abgasreinigung DRI ab 2027
16 11 03*	andere Auskleidungen und feuerfeste Materialien aus metallurgischen Prozessen, die gefährliche Stoffe enthalten	Feuerfestmaterial (FF-Material)
16 11 04	Auskleidungen und feuerfeste Materialien	Feuerfestmaterial (FF-Material)

Abfall-schlüssel	Abfallbezeichnung	Stoffe / Fraktionen
17 05 03*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	Aushub, der im Rahmen der Baumaßnahmen für das Dekarbonisierungsprojekt vorrausichtlich 2025 und 2026 anfällt
17 05 04	Boden und Steine, mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen	Aushub, der im Rahmen der Baumaßnahmen für das Dekarbonisierungsprojekt vorrausichtlich 2025 und 2026 anfällt
17 01 06	Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten	Aushub, der im Rahmen der Baumaßnahmen für das Dekarbonisierungsprojekt vorrausichtlich 2025 und 2026 anfällt
17 01 07	Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, mit Ausnahme derjenigen die unter 170106 fallen	Aushub, der im Rahmen der Baumaßnahmen für das Dekarbonisierungsprojekt vorrausichtlich 2025 und 2026 anfällt
17 05 05	Baggergut, das gefährliche Stoffe enthält	Aushub, der im Rahmen der Baumaßnahmen für das Dekarbonisierungsprojekt. vorrausichtlich 2025 und 2026 anfällt
17 05 06	Baggergut mit Ausnahme desjenigen, das unter 170505 fällt	Aushub, der im Rahmen der Baumaßnahmen für das Dekarbonisierungsprojekt vorrausichtlich 2025 und 2026 anfällt
17 01 01	Beton	Aushub, der im Rahmen der Baumaßnahmen für das Dekarbonisierungsprojekt vorrausichtlich 2025 und 2026 anfällt

Die derzeit anfallenden Abfälle werden von AMB kontinuierlich auf mögliche Schadstoffbelastungen untersucht.

Für die Abfälle aus dem EAF-Verfahren (elektrisch arc furnace; EAF) liegen noch keine chemischen Analysen vor. Diese Abfälle müssen nach Inbetriebnahme des Elektrolichtbogenofens chemisch untersucht werden und es muss gezeigt werden, dass die Abfälle in der Deponie entsprechend ihrer Deponieklasse abgelagert werden dürfen. Die Vorhabensträgerin erwartet, dass die Stäube, die aus der Abgasreinigung des Elektrolichtbogenofens anfallen, und Teile des FF-Materials gefährliche Inhaltsstoffe beinhalten können.

**Feuerfestmaterialien** werden für Kontaktflächen für schmelzflüssiges Metall verwendet. Charakteristisch für das Material ist das Auftreten von Schwermetallen.

Für den **Aushub aus den Baumaßnahmen** im Zeitraum 2025 bis 2026 liegen ebenfalls noch keine umfassenden chemischen Analysen vor. Diese Abfälle werden nach dem Aushub chemisch untersucht und es muss gezeigt werden, dass die Abfälle in der Deponie entsprechend ihrer Deponieklasse abgelagert werden dürfen.

Bisherige LD- und REES-**Schlackeablagerungen** erfolgen auf der auf dem Gelände der AMB vorhandenen Schlackedeponie. Aus dem Deponiejahresbericht 2022 der Schlackedeponie (Wes-

sling, 30.03.2023) [9] geht der abgestimmte Parameterumfang zur Auswertung der Grundwasseranalysen hervor. Die umliegenden Grundwassermessstellen werden auf die folgenden Parameter untersucht:

- pH-Wert, Leitfähigkeit und Temperatur
- Sulfat, Blei, Chrom und Zink

Die Schlacke aus dem EAF besteht hauptsächlich aus Calcium (32 %) und Eisen (31 %). Die Löslichkeit des Materials wird als gering löslich eingestuft. Als weitere schlacketyischen Parameter sind Chrom gesamt und Sulfat zu ergänzen.

Die eingelagerten **Schlämme** aus den Bereichen der Hochöfen (HO) und des Stahlwerkes (SW) werden im Rahmen des Deponiebetriebes durch ArcelorMittal regelmäßige untersucht. Durch ArcelorMittal wurde auf Basis dieser Datenlage eine Charakterisierung der Schlämme durchgeführt. Die Parameter umfassen im Wesentlichen produktionsspezifische Substanzen wie z.B. Blei, Chlorid, Fluorid, Molybdän und Zink.

#### 4.1 Abgeleiteter Parameterumfang für die Bewertung der Auswirkungen auf das Grundwasser

Für die direkt angrenzende Deponie 2 wurde bereits ein Auslöseschwellenwertkonzept erstellt und mit der Behörde abgestimmt. Da der für die Deponie 2 abgestimmte Parameterumfang größtenteils mit dem für die Deponie 6 relevanten Stoffumfang übereinstimmt, ist dieser auch für die geplante Deponie 6 heranzuziehen.

Der Parameterumfang wird sich an den für die Deponie 2 abgestimmten Parameterumfang anlehnen, da für die Deponie 2 bereits Analysewerte zur Verfügung stehen. Eine detaillierte Herleitung des Parameterumfangs ist dem Bericht von Wessling über die Ableitung der Auslöseschwellen Deponie 2 [12] zu entnehmen.

Die folgenden Parameter wurden für die Deponie 2 festgelegt und sind auch für die Abfälle (Schlamm, Stäube, Aushubmaterial) auf der geplanten Deponie 6 relevant:

pH-Wert, Leitfähigkeit, AOX, Blei, Cadmium, Calcium, Chlorid, Fluorid, Kalium, Natrium, Nickel, Molybdän und Zink.

Zusätzlich ist vorgesehen, das Monitoring um die weiteren schlacketyischen Parameter Chrom gesamt und Sulfat zu ergänzen.

Im Rahmen der Inbetriebnahme der Deponie 6 erfolgt auf Grundlage der dann vorliegenden Untersuchungsergebnisse des Deponiegutes eine Überprüfung und ggf. Neubewertung der Auslösschwellenwerte.

## **5 Überwachungsmaßnahmen des Grundwassers**

### **5.1 Allgemeines**

Für die Überwachung der Deponie 6 können grundsätzlich die bereits vorhandenen Grundwassermessstellen, die auch für die Deponie 2 genutzt werden, herangezogen werden (s. Kapitel 3.2). Allerdings steht die bisher genutzte Anstrommessstelle GK 10 zukünftig nicht weiter zur Verfügung, da die Außenböschung der Deponie 2, in deren Bereich sich die GK 10 befindet, überschüttet werden soll. Es ist geplant, die entfallende Messstelle durch eine neue GWM nördlich der Deponie 6, angrenzend an die Straße in einer Ausbuchtung, zu ersetzen. Zusätzlich ist eine weitere Anstrommessstelle im östlichen Randbereich der Deponie 6 vorgesehen. Deren genaue Lage kann jedoch erst im Rahmen der weitergehenden Detailplanung auf der Basis der technischen Gegebenheiten festgelegt werden. Die Festlegung erfolgt in enger Abstimmung mit der zuständigen Behörde.

Die beiden Abstrommessstellen (GK9 und GW2 DP2) können auch künftig wie bisher für Monitoringzwecke genutzt werden (vgl. Anlage 2). Beide Messstellen erfassen ebenfalls den Grundwasserabstrom der Staubdeponie (südwestlich der Deponie 6). Daher besteht aus gutachterlicher Sicht Anlass zur Erweiterung des Messstellennetzes. Insbesondere südwestlich der Deponie 6 sollten zusätzliche Abstrom-Messstellen errichtet werden. Die geplante Lage der Grundwassermessstellen ist der Anlage 2 zu entnehmen. Im südwestlichen Abstrom sind zwei neue Messstellen geplant. Die Messstellen liegen außerhalb des Schutzstreifens der Erdgasleitung.

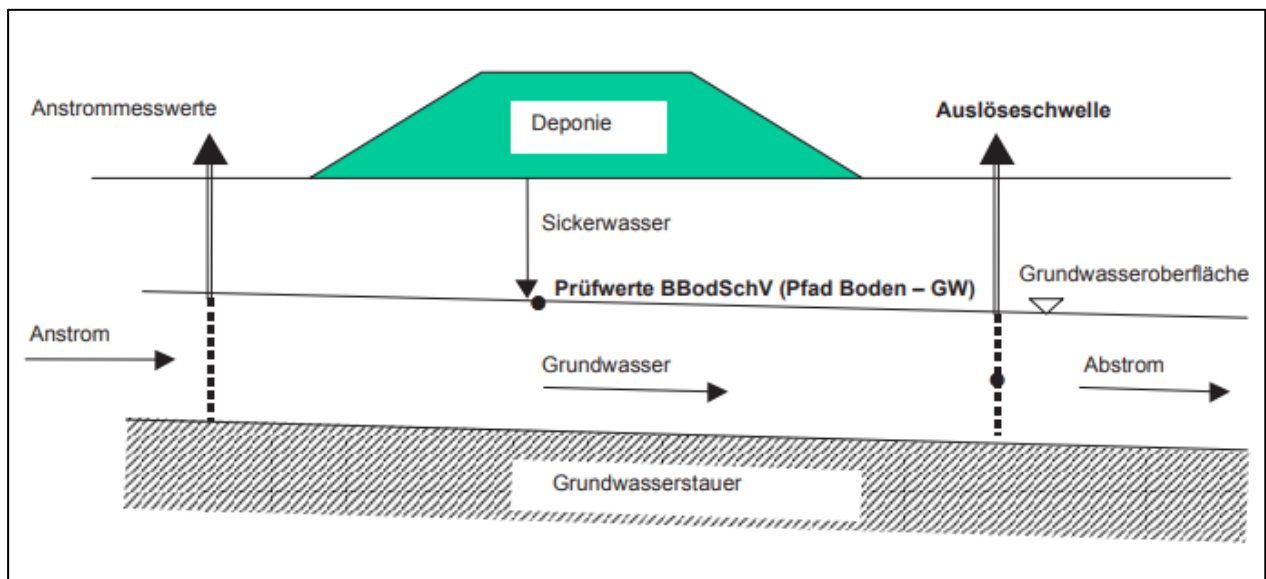
Eine separate Überwachung der beiden benachbarten Standorte Deponie 2 und Deponie 6 ist schwerlich möglich. Als Referenz für ein nachsorgendes Grundwassermonitoring werden vor Baubeginn und zum Betriebsbeginn der Deponie jeweils eine Beprobung und Untersuchung an allen verfügbaren Grundwassermessstellen (GWM) im Umfeld durchgeführt (Null-Messung). Als umliegende Messstelle im Anstrom kann bis Baubeginn die Messstelle GK 10 genutzt werden. Eine neue Anstrom-Messstelle und weitere Abstrommessstellen sind in Planung. Diese werden nach der Abstimmung mit den Behörden gebaut. Im weiteren Abstrom der Deponie befinden sich die zwei geeigneten GWM GK9 und GW2 DP2.

Nach Deponieverordnung Anhang 5, Punkt 3.2 sind während des laufenden Deponiebetriebs vierteljährliche Untersuchungen des Grundwassers notwendig.

## 5.2 Auslöseschwellen

Für die Überwachung der Deponie 6 werden im Folgenden für die relevanten Überwachungsparameter Auslöseschwellenwerte für das Grundwasser abgeleitet.

Als Auslöseschwellen werden gemäß Begriffsbestimmung in § 2 Nummer 4 DepV Grundwasserüberwachungswerte verstanden, bei deren Überschreitung Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers eingeleitet werden müssen [9]. In der Systematik für die Ableitung der Auslöseschwellenwerte werden die Stoffkonzentrationen im Deponieanstrom berücksichtigt. Dieses Prinzip liegt den niedersächsischen Abfallwirtschaftsfakten 9.1 zur Ableitung von Auslöseschwellenwerten [9] zu Grunde. Gleichzeitig müssen die abgeleiteten Auslöseschwellenwerte auch den bodenschutzrechtlichen Anforderungen genügen. Diesem Anspruch ist durch die Einhaltung der Prüfwerte Sickerwasser der BBodSchV Genüge getan. Nicht zuletzt sind aus gutachterlicher Sicht bei der Bewertung des Deponieeinflusses auf das Grundwasser auch bekannte regionale Hintergrundbelastungen zu berücksichtigen. Eine entsprechende Systemskizze aus den Abfallwirtschaftsfakten 9.1 ist unten dargestellt.



**Abbildung 1:** Räumliche Zuordnung der Prüfwerte nach BBodSchV und der Auslöseschwelle [9].

Zur Bestimmung von Auslöseschwellenwerten wird die Stoffkonzentration im Grundwasseranstrom mit der in Abstrom verglichen. In Niedersachsen erfolgt dies entsprechend der „Abfallwirtschaftsfakten 9.1 Auslöseschwellen und Maßnahmenpläne nach § 12 Deponieverordnung“, welche u.a. Formeln zur Berechnung angibt. Die Ableitung der Auslöseschwellenwerte erfolgt auf Grundlage der langjährigen Deponieüberwachung (mindestens 10 Jahre). Mangels anderweitiger Regelungen in Bremen soll die genannte Systematik aus Niedersachsen auch hier herangezogen werden.

Zur formalen Ableitung der Auslöseschwellenwerte Deponie 6 gemäß Leitfaden können die Messdaten der Messstelle GK10 herangezogen werden, die zurzeit am westlichen Rand im Plangebiet liegen. Dadurch kann die Hintergrundbelastung am Standort berücksichtigt werden. Die Messstelle dient seit 2012 als Anstrommessstelle für die Deponie 2.

Jahreszeitliche Einflüsse auf den Grundwasserspiegel sind am Standort nicht zu erwarten, im Gegensatz zu den bereits erwähnten Tideeinfluss. Die Grundwasserfließrichtung ist bei Normal- und Niedrigwasserständen nach Süd bis Südwesten zur Weser ausgerichtet. Bedingt durch den Tidenhub kann es zu leicht abweichenden Fließrichtungen kommen. Bei einem tidebedingten hohen Pegelstand der Weser kann sich die Grundwasserfließrichtung im Plangebiet umkehren (influente Verhältnisse).

Für die Deponie 6 werden zunächst die mit der Behörde abgestimmten Auslöseschwellenwerte für die Deponie 2 angesetzt. Die Ableitung dieser Auslöseschwellen wurden von der Firma Wessling GmbH im gutachterlichen Konzept dargestellt [12]. Im Folgenden werden die wesentlichen Passagen aus dem gutachterlichen Konzept für die Ableitung von Auslöseschwellenwerte Deponie 2 von Wessling GmbH zitiert [12]:

*Weiterhin gelten für die Beurteilung einer (von der Deponie ausgehenden) Gefährdung für das Grundwasser die Prüfwerte Sickerwasser der BBodSchV. Es werden nachfolgend die in der überarbeiteten BBodSchV (gültig ab 01.08.2023) entsprechend aufgeführten Prüfwerte für Sickerwasser herangezogen. Bei Unterschreitung der Prüfwerte Sickerwasser (SiWa) am Ort der Beurteilung (innerhalb der 1 Meter mächtigen Einmischzone des Grundwasserkörpers) kann der Gefahrenverdacht für das Grundwasser als ausgeräumt gelten. In den abstromigen Überwachungsmessstellen des Grundwassers der Deponie würden die Prüfwerte Sickerwasser aufgrund von Verdünnung auf dem Fließweg von der Einmischzone bis zur Abstrommessstelle somit nicht automatisch, sondern nur unter Berücksichtigung von Verdünnungsprozessen gelten. Ein Verdünnungsfaktor auf den Prüfwert Sickerwasser soll als „Sicherheitsabschlag“ entsprechende Verdünnungsprozesse pauschal berücksichtigen.*

*Im hiermit vorgestellten Konzept werden die genannten Ansätze (Leitfaden Niedersachsen und Prüfwerte Sickerwasser BBodSchV) in ein Auslöseschwellenwertsystem integriert. Es wird vorgeschlagen, dass für die Parameter, für die in der BBodSchV Prüfwerte abgeleitet sind, diese mit dem Verdünnungsfaktor 75% als Auslöseschwellen gelten sollen. Sie gelten unabhängig von etwaigen Anstromkonzentrationen, die Anstrommessstelle ist in diesem Fall somit nicht relevant. Für die Parameter, die nicht im Prüfwertesystem der BBodSchV geregelt sind, werden Auslöseschwellenwerte nach der Systematik des Leitfadens Niedersachsen abgeleitet. Die Ableitung der Auslöseschwellenwerte wurden die Auswertetools des Leitfadens angewendet.*



*Es wird darauf hingewiesen, dass die abgeleiteten Auslöseschwellenwerte für die elektrische Leitfähigkeit (Lf), Chlorid, Calcium, Natrium, Kalium und AOX unterhalb der für den Grundwasserkörper Teilgebiet Unterwesermarsch dargestellten Hintergrundgehalte und teilweise auch unterhalb der Angaben des Hintergrundes in der Messstelle G4 liegen.*

Für die Berechnung der Auslöseschwellen (AS) wurde von Wessling GmbH der Mittelwert berechnet für den Zeitraum von Februar 2012 bis Juni 2022. Die Daten wurden von AMB zur Verfügung gestellt. In Tabelle 3 sind die von Wessling GmbH vorgeschlagenen Auslöseschwellenwerte für die Deponie 2, sowie die regionalen Hintergrundgehalte aufgelistet. Die Laborwerte und die Berechnung aus dem gutachterlichen Konzept von Wessling GmbH [12] sind in Anlage 3 dem vorliegenden Bericht beigelegt.

**Tabelle 3:** Auslöseschwellenwertsystem Deponie 2 mit Darstellung der regionalen Hintergrundbelastung [12].

		Auslöseschwelle n. Leitfaden NS 2004	0,75 x PW SiWa (OdB) 2023	Auslöseschwelle überarbeiteter Vorschlag WESSLING April 2023	Hintergrund BGR Geoviewer 01R12; Marschen	Hintergrund NIBIS	Hintergrund Messstelledaten NIBIS	Hintergrund Messstelle G4 Gütebericht, Freie Hansestadt Bremen 2013
pH					7,29		4,5-5	
Leitfähigkeit	µS/cm	1894,36		1894	10400			1.800 bis 2.500
Chlorid	mg/l	312,37		312	1940	275	100-250	188 bis >249
Fluorid	mg/l		1,125	1,125	0,25			
Calcium	mg/l	159,61		160	216			
Natrium	mg/l	107,46		107	1260			
Kalium	mg/l	15,61		16	54,8			
AOX	mg/l	0,11		0,11	>0,6			0,2 bis > 0,6
Blei	µg/l		7,5	7,5	0,685	0,415		
Zink	µg/l		450	450	15,2			
Molybdän	µg/l		26,25	26	0,371			
Cadmium	µg/l		2,25	2,25	0,0256	0,015		
Nickel	µg/l		15	15	2,46			

Die AS wurden gemäß AbfallwirtschaftsFakten 9.1 „Auslöseschwellen und Maßnahmenpläne nach §12 Deponieverordnung“ berechnet, indem aus den Konzentrations-Zeitreihen der Anstrommessstelle GK 10 der arithmetische Mittelwert + doppelte Standardabweichung ermittelt wurde. Für einige wenige Parameter wird eine Mindeständerung im Vergleich zum Anstrom hinzuaddiert.

Für die Parameter Chrom gesamt und Sulfat (schlacketypische Stoffe) wird analog zur Vorgehensweise für die Deponie 2 vorgeschlagen, dass für diese Parameter, für die in der BBodSchV Prüfwerte abgeleitet sind (Wirkungspfad Boden- Grundwasser), diese mit dem Verdünnungsfaktor 75% als Auslöseschwellen gelten sollen. Sie gelten unabhängig von etwaigen Anstromkonzentrationen:

Im BGR Geoviewer Hydrochemische Einheiten: 01R12; Marschen ist für Chrom gesamt ein Hintergrundgehalt von 2,44 µg/l hinterlegt. Chrom gesamt hat einen Prüfwert von 50 µg/l (Stand BBodSchV 2023). Damit ergibt sich ein Auslöseschwellenwert von 37,5 µg/l für Chrom gesamt.



Im BGR Geoviewer Hydrochemische Einheiten: 01R12; Marschen ist für Sulfat ein Hintergrundgehalt von 205 mg/l hinterlegt. Für Sulfat gibt es keinen Prüfwert in der BBodSchV (Stand 2023) und keine Maßnahmenschwellenwerte nach LAWA (10/1993). In der Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten (GFS) für das Grundwasser (LAWA, Stand 2016) ist ein GFS-Wert von 250 mg/l festgelegt. Nimmt man von 250 mg/l den Verdünnungsfaktor 75% ergibt sich ein Auslöseschwellenwert von 187,5 mg/l für Sulfat.

**Tabelle 4:** Vorschlag für Auslöseschwellenwerte auf der Deponie 6.

Parameter	Einheit	Vorschlag für Auslöseschwellen der Deponie 6
pH		
Leitfähigkeit	µS/cm	1894
Fluorid	mg/l	1,125
Blei	µg/l	7,5
Calcium	mg/l	160
Chlorid	mg/l	312
Cadmium	µg/l	2,25
Chrom ges.	µg/l	37,5
Kalium	mg/l	16
Nickel	µg/l	15
AOX	mg/l	0,11
Natrium	mg/l	107
Molybdän	µg/l	26
Sulfat	mg/l	187,5
Zink	µg/l	450

Die Auslöseschwellenwerte sind mit der Behörde abzustimmen. Nach Festlegung sind diese bei zukünftigen Beprobungen als Grenzwert zu beachten. Bei Überschreitung der Auslöseschwellenwerte sind weitere Maßnahmen festzulegen und zu ergreifen. Hierfür ist ein Maßnahmenplan zu erstellen, welcher aus Überprüfungs-, Untersuchungs- und Informations- bzw. Meldepflichten besteht, wann die Behörde zu informieren oder ggfls. weitere Maßnahmen zu ergreifen sind.

Nach Abschluss der Baumaßnahme ist ein mit der zuständigen Behörde abgestimmtes Mess- und Kontrollprogramm bis zum Ende der Nachsorgephase durchzuführen. Dies sollte weiterhin u.a. eine regelmäßige Qualitätskontrolle des Grundwassers und des Sickerwassers enthalten.

## 6 Vorgehen bei Überschreitung von Auslöseschwellenwerten (Maßnahmenplan)

Im Rahmen der Deponieüberwachung und der Anwendung der Auslöseschwellenwerte wird ein Konzept mit Maßnahmen zusammengestellt, in dem vorgegeben wird, wie mit Überschreitungen

umzugehen ist. Ein Maßnahmenplan für Überschreitung der Auslöseschwellen wurde 2023 von der Firma Wessling für die Deponie 2 ausgearbeitet und kann für die geplante Deponie 6 ebenfalls genutzt werden. Der ausgearbeitete Maßnahmenplan beinhaltet, welche Überprüfungs-, Untersuchungs- und Informations- bzw. Meldepflichten bestehen, wann die Behörde zu informieren oder ggfls. weitere Maßnahmen zu ergreifen sind, wenn die Auslöseschwellen überschritten wurden.

Im Rahmen der Deponieüberwachung und der Anwendung des Auslöseschwellenwertkonzeptes wird das folgende Vorgehen vorgeschlagen:

Die Emissionsüberwachung des Deponiebetriebes nach DepV sieht ein quartalsweises Monitoring sowie eine ausführliche Berichterstattung in den Jahresberichten vor, die der Behörde vorgelegt werden. In den enthaltenen Datentabellen und in dem Deponiejahresbericht werden die Daten überprüft und Überschreitungen der Auslöseschwellenwerte dargestellt und bewertet.

In Bezug auf zu ergreifende Maßnahmen gilt ein mehrstufiges Maßnahmenkonzept.

Einmalige oder nicht durch Wiederholungsmessungen oder im laufenden Monitoring reproduzierbare Überschreitungen sind im Rahmen der Deponieüberwachung als solche zu erkennen und von systematischen Überschreitungen abzugrenzen. Entsprechend wird jede Überschreitung in der ersten Stufe des Maßnahmenkonzeptes auf Plausibilität und Reproduzierbarkeit geprüft. Diese systematische Prüfung erfolgt in Eigenverantwortung des Betreibers.

Die konkreten Maßnahmen zur Plausibilitätsprüfung umfassen alle Ursachenbereiche (Probenahme, Labor, Dokumentation der Messwerte, Messstellen), wie sie unter Punkt 1 dargestellt sind. Dokumentationsfehler werden korrigiert, Probenahmeabweichungen, Fehler durch Blindwerte, Abweichungen der Untersuchungsnorm oder der Bestimmungsgrenzen werden gegenüber den Dienstleistern Probenahme/ Analytik angesprochen, um sie für Wiederholungs- oder Folgemessungen zu vermeiden. Überschreitungen, die im Rahmen der Plausibilitätsprüfung und Wiederholungsmessungen nicht verifiziert werden konnten, werden in der Folge (Maßnahmenkonzept) nicht weiter betrachtet. Das Ergebnis der Prüfung wird im Jahresbericht dargestellt.

Liegt eine plausible Überschreitung der Auslöseschwelle vor, ist die Behörde zu informieren.

Die nächste Stufe 2 sieht weitere Maßnahmen vor, die in Abstimmung mit der Behörde durchgeführt werden. Dabei können je nach Ursachenbereich weitere Messungen, Ersatz oder Instandsetzung von Messstellen oder auch detaillierte Datenauswertungen und Millieubetrachtungen zu meteorologischen oder hydrologischen Einflüssen eingeleitet werden.

Sollten die nach Stufe 2 ergriffenen Maßnahmen zu keiner Klärung geführt haben, sind in Stufe 3 in einem Abstimmungs- und Umsetzungsprozess mit der Behörde weitreichendere Sachverhalts-ermittlungen und Maßnahmen einzuleiten. Dies sind beispielsweise:

- Gefahrenbewertung (Beurteilung des Einflusses auf betroffene Schutzgüter)
- Gutachterliche Darstellung der Schutzgutgefährdung
- Hydro(geo)logische Erkundungsmaßnahmen, Erweiterung des Messstellennetzes, Einbeziehen von Umgebungsmessstellen, Durchführung von Pumpversuchen)
- Prüfung der Plausibilität der Auslöseschwelle, ggf. Neubewertung
- Ursachenforschung am Deponiestandort
- Prüfung Deponiebetrieb, Prüfung Sicherheitseinrichtungen Deponie
- Studie über die Durchführung von technischen Maßnahmen, die zum Ziel haben, die durch die Deponie verursachte Grundwasserbeeinflussung zu begrenzen
- Als höchste Stufe des Konzeptes schließt sich die Umsetzung geeigneter und angemessener Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen an

Eine Übersicht über die dargestellten Maßnahmen zur Plausibilitätsprüfung, weitere optionale Maßnahmen sowie behördlich abgestimmte Maßnahmen stellt die folgende Tabelle 5 dar.

			<b>Mensch</b>	<b>Maschine</b>	<b>Methode</b>	<b>Material</b>	<b>Millieu/ Umwelt</b>
1	Plausibilitätsprüfung Überwachung	durch Betreiber	Abweichung Probenahme z.B. Prüfung Angaben Probenahmeprotokoll	Verunreinigtes PN- Material, Blindwertprüfung, PN- Equipment	Abweichung von PN- Vorschriften Entnahmeggerät, Vorlauf, Pumprate, Entnahmetiefe, Prüfung Probenahmeprotokoll	Zustand Messstelle Alter, Undichtigkeit, Ausbaumaterial etc.	Auffälligkeiten im Deponiebetrieb besondere Ereignisse, Havarien, Baumaßnahmen
			Dokumentation z.B. Übertragungsfehler, Einheitenfehler	Blindwert Analytik Blindwertprüfung	Abweichung Analysenmethode/ Norm Plausibilitätsprüfung Labor z.B. Rohdatenkontrolle, Methodenwechsel, Bestimmungsgrenzen, Matrixstörungen	Zustand PNGerät z.B. Verschleppung durch verunreinigtes Material	hydrologisch und meteorologische Einflüsse z.B. Wasserstände (Hoch- und Niedrigwasser), Fließrichtung, Niederschläge
2	optionale Maßnahmen	in Abstimmung mit der Behörde	Wiederholungsmessungen	Wiederholungsmessungen	Wiederholungsmessungen	Neubau oder Instandsetzung Messstellen, Einbeziehen weiterer Messstellen, ggfls. Wiederholungsmessungen	Sofortmaßnahmen, soweit möglich Datenauswertung, gutachterliche Bewertung Havariebekämpfung, sonstige Ad-hoc-Maßnahmen
3	weitreichende Maßnahmen		<ul style="list-style-type: none"> <li>Gefahrenbewertung (Beurteilung des Einflusses auf betroffene Schutzgüter)</li> <li>Gutachterliche Darstellung der Schutzgutgefährdung</li> <li>Hydro(geo)logische Erkundungsmaßnahmen, Erweiterung des Messstellennetzes, Einbeziehen Umgebungsmessstellen, Durchführung von Pumpversuchen)</li> <li>Prüfung Plausibilität der Auslöseschwelle, ggfls. Neubewertung</li> <li>Ursachenforschung am Deponiestandort</li> <li>Prüfung Deponiebetrieb, Prüfung Sicherheitseinrichtungen Deponie</li> <li>Studie über die Durchführung von technischen Maßnahmen</li> <li>Umsetzung geeigneter und angemessener Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen</li> </ul>				

**Tabelle 5: Maßnahmenkonzept**

Aus Gründen der Betriebssicherheit ist im Rahmen der Umsetzung des Auslöseschwellenwertkonzeptes sicherzustellen, dass Überschreitungen von Auslöseschwellenwerten nicht automatisch zu Maßnahmen führen, die den Regelbetrieb der Deponie einschränken.

Braunschweig, den 15.07.2024

**IG Braunschweig GmbH**



Dipl.-Ing. Wolf-Dietrich Brunswig

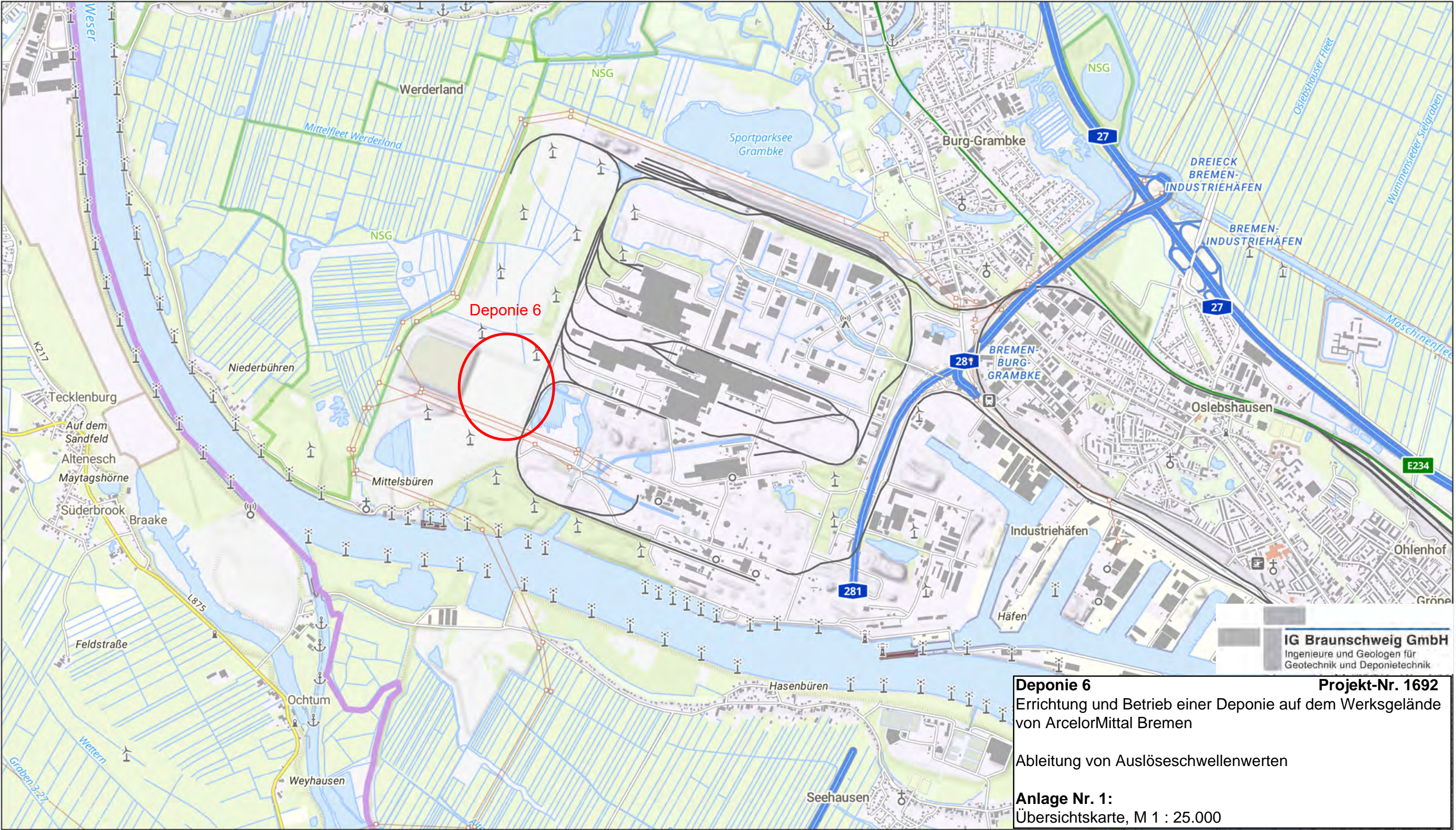
i. A.   
Annegret Dettmann, M. Sc.

## 7      **Verwendete Unterlagen**

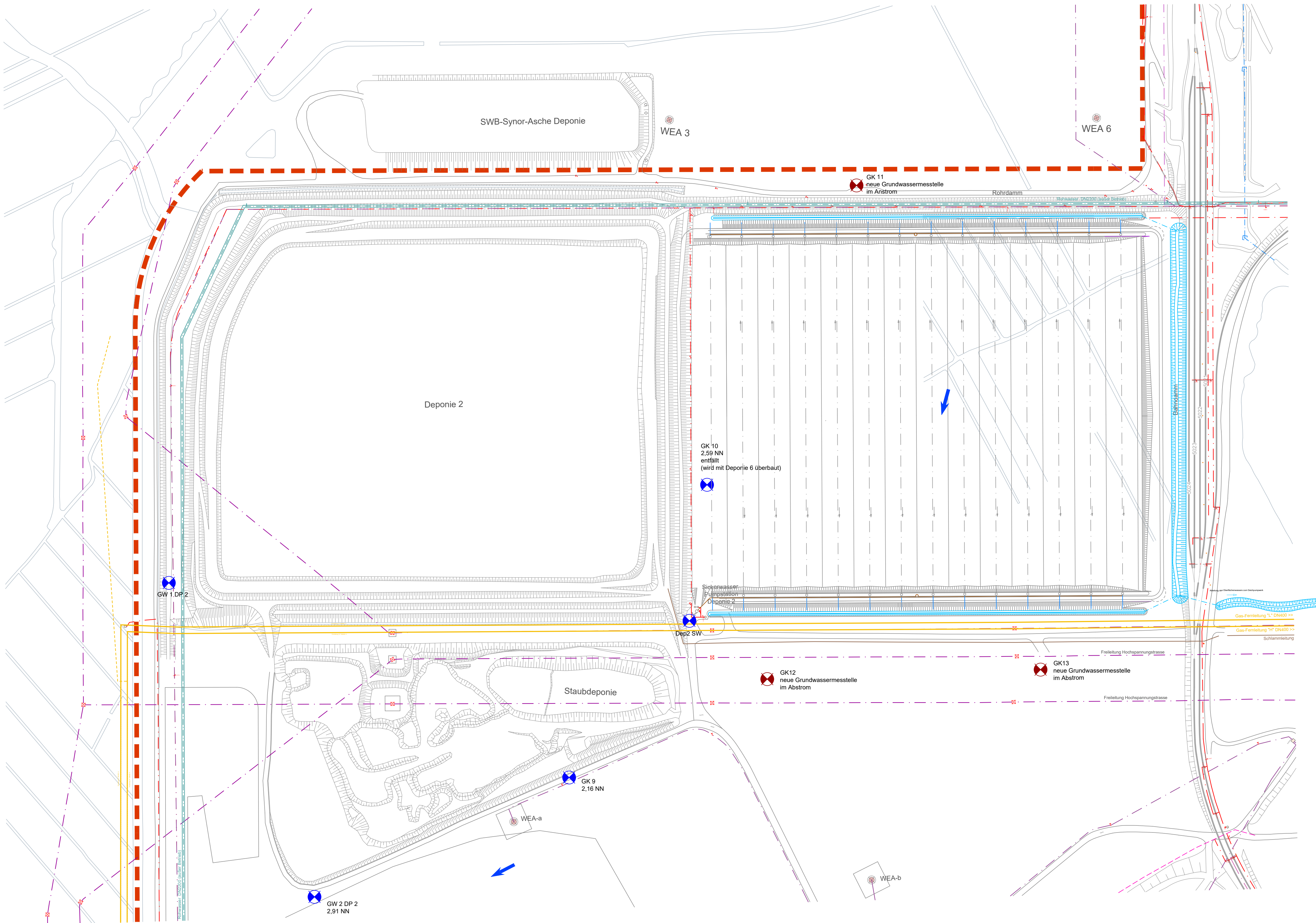
- [1] IG Braunschweig GmbH,  
Planung Deponie 6, Erläuterungsbericht, Projekt-Nr. 1692, Braunschweig, 28.06.2024
  
- [2] Freie Hansestadt Bremen:  
Hochwassergefährdete Gebiete im tidebeeinflussten Einzugsgebiet der Weser, der Lesum und der Ochtum in der Stadtgemeinde Bremen, Teilplan nach §2 Abs. 2 HwGebV-Weser, Bremen Dezember 2012
  
- [3] IGB Ingenieurgesellschaft mbH  
ArcelorMittal Bremen GmbH, Neubau einer Schlacke- und Staubdeponie, geotechnische Standorterkundung, Oldenburg Juni 2014
  
- [4] IGB Ingenieurgesellschaft mbH  
ArcelorMittal Bremen GmbH, Neubau einer Schlacke- und Staubdeponie, geotechnische Standorterkundung, Oldenburg Juni 2014
  
- [5] Wessling GmbH  
Jahresbericht 2022: Schlackedeponie AcelorMittal Bremen, Altenberge 30.03.2023
  
- [6] Nibis Kartenserver, [www.nibis.lbeg.de](http://www.nibis.lbeg.de)  
Themenkarte Geologie, geologische Karte GK 25
  
- [7] Umtec Partnerschaft beratender Ingenieure und Geologen  
Polderrandwall Deponie 2, Gutachten zur Baugrundbeurteilung sowie zu Standsicherheitsberechnungen im Bereich der bestehenden randwälle, Bremen Juli 2008
  
- [8] Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie  
Hydrogeologische Räume und Teilräume in Niedersachsen, GeoBerichte 3, Hannover, 04.05.2017
  
- [9] ZUS AGG und LBEG  
AbfallwirtschaftsFakten 9.1 Auslöseschwellen und Maßnahmenpläne nach § 12 Deponieverordnung, Hildesheim, Januar 2019

- [10] Umweltkarten Niedersachsen  
Grundwassersteckbrief: Wümme Lockergestein links, Flussgebiet: Weser: (Microsoft Word - Steckbriefe 2015 Deckblatt \_ März 2019 \_ Endfassung.docx) (umweltkarten-niedersachsen.de), Stand 10.10.2023
  
- [11] Freien Hansestadt Bremen  
Grundwassergütebericht 2013, März 2013
  
- [12] Wessling GmbH  
Gutachterliches Konzept für die Ableitung von Auslöseschwellenwerten Deponie 2, Altenberge 21.04.2023









Plangrundlage:

Arealvermessung Vermessungsbüro Horst, Bremen 15.09.2016  
Lageplan Deponie mit Leitungen, Arcelor Mittal Bremen, August 2016

Legende:

- Grenze Werksgelände
- Windenergieanlage
- Strommast
- Strom AMB Hinweisschild
- Stromverteilerschrank
- Stromleuchte
- GK 9 2,16 NN
- GK 11
- Grundwassermessstelle Bestand
- Grundwassermessstelle Planung
- GW - Fließrichtung
- Rohwasserleitung Beton DN 2200
- Stromtrasse
- Freileitungstrasse
- Schlammeleitung
- Erdgasleitung, Leitungsträger Gasunie Deutschland
- Regenwasserleitung

1:2.000  
0 5 10 20 30 40 50m 75m 100m 150m 200m

Index	Änderungen	Datum	Name

Deponie 6  
Errichtung und Betrieb einer Deponie auf dem Werksgelände von ArcelorMittal Bremen  
Ableitung von Auslöseschwellenwerten

Auftraggeber  
ArcelorMittal Bremen GmbH  
Carl-Benz-Straße 30  
28237 Bremen

Planer  
19.03.2024  
Datum  
Entwurfsverfasser  
IG Braunschweig GmbH  
Ingenieure und Geologen für Geotechnik und Deponietechnik  
38104 Braunschweig  
Tel.: 0531/3540460-10  
Fax: 0531/3540460-99

Projekt  
Zeichnung  
1692  
Lageplan Grundwassermessstellen

gez.	19.03.2024	LÜ	Maßstab	Plan Nr.
gepr.	19.03.2024	WDB	1 : 2.000	2
Blattgröße:	A1 (594 x 841)			

		Mindeständerung		Mittelwerte	2* Standardabweichung	untere Auslöseschwelle	obere Auslöseschwelle
Leitfähigkeit	µS/cm	+	200	1280,5	413,8297989		1894,36
Calcium	mg/l	+	20	111,8	27,79111406		159,61
Natrium	mg/l	+	20	70,5	16,966983		107,46
Kalium	mg/l	+	10	4,2	1,366715559		15,61
Chlorid	mg/l	+	30	192,3	90,05060092		312,37
AOX	mg/l	+	0,02	0,0	0,051644761		0,11

## Messstelle GK10 (Anstrom)

Parameter	Lf	Ca	Mg	Na	K	NH4-N	Cl	SO4	NO3-N	TOC	AOX	Bor
Probenahmedatum	µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l
23.02.2012	1680,0										0,024	
22.05.2012	1745,0										0,037	
20.09.2012	1185,0										0,020	
04.12.2012	1175,0										0,024	
19.02.2013	1179,0	69,0		55,0	3,6		240,0				0,053	
30.05.2013	1258,0	69,0		62,0	2,4		240,0				0,021	
05.09.2013	1110,0	121,0		79,0	5,2		325,0				0,094	
12.12.2013	1210,0	122,0		79,0	4,9		300,0				0,061	
18.02.2014	1239,0	115,0		73,0	5,1		202,0				0,010	
16.05.2014	1253,0	116,0		68,0	4,7		267,0				0,012	
17.09.2014	1219,0	121,0		77,0	4,0		253,0				0,029	
10.12.2014	1295,0	124,0		79,0	5,2		270,0				0,046	
10.02.2015	1286,0	112,0		71,0	5,6		225,0				0,045	
20.05.2015	1224,0	129,0		74,0	4,0		160,0				0,043	
16.09.2015	1281,0	107,0		97,0	3,6		163,0				0,033	
07.12.2015	1253,0	126,0		82,0	4,9		191,0				0,022	
16.02.2016	1247,0	126,0		72,0	5,5		175,0				0,023	
11.05.2016	1248,0	123,0		76,0	5,0		174,0				0,050	
07.09.2016	1161,0	128,0		85,0	5,0		164,0				0,043	
16.11.2016	1149,0	109,0		69,0	4,0		178,0				0,042	
14.02.2017	1163,0	98,0		72,0	4,0		203,0				0,090	
16.05.2017	1185,0	91,0		55,0	3,0		165,0				0,060	
02.08.2017	1161,0	108,0		70,0	4,0		170,0				0,060	
14.11.2017	1165,0	104,0		67,0	4,0		160,0				0,030	
06.03.2018	1178,0	105,0		62,0	4,0		158,0				0,030	
18.05.2018	1370,0	121,0		74,0	4,0		164,0				0,020	
19.07.2018	1394,0	110,0		66,0	4,0		136,0				0,030	
17.10.2018	1178,0	107,0		60,0	4,0		161,0				0,130	
30.01.2019	1178,0	113,0		67,0	4,0		175,0				0,023	
09.05.2019	1158,0	107,0		69,0	4,0		172,0				0,100	
05.07.2019	1173,0	120,0		70,0	4,0		156,0				0,054	
18.12.2019	1795,0	127,0		76,0	5,0		175,0				0,033	
28.02.2020	1201,0	121,0		73,0	4,0		168,0				0,026	
29.04.2020	2120,0	112,0		63,0	4,0		166,0				0,012	
08.07.2020	1149,0	117,0		65,0	3,9		159,0				0,022	
18.11.2020	1175,0	108,0		65,0	3,9		159,0				0,047	
27.01.2021	1322,0	108,0		62,6	3,9		200,0				0,048	
23.06.2021	1198	108		62	3,9		165,0				0,060	