

**RWE Power AG**

**ERWEITERUNG DER  
KRAFTWERKSRESTSTOFFDEPONIE II  
TAGEBAU INDEN**

**Fachgutachten 4  
Entwässerungsplanung**



Björnsen Beratende Ingenieure GmbH  
Maria Trost 3, 56070 Koblenz  
Telefon +49 261 8851-0, [info@bjoernsen.de](mailto:info@bjoernsen.de)  
aktualisiert im Dezember 2020, Rei, rwe19313.13

## Inhaltsverzeichnis

### Erläuterungsbericht

<b>1</b>	<b>Veranlassung</b>	<b>1</b>
1.1	Allgemeines	1
1.2	Inhalt des Fachbeitrages	1
<b>2</b>	<b>Örtliche Situation</b>	<b>2</b>
2.1	Lage	2
2.2	Morphologie	2
2.3	Oberflächenentwässerung vor Erweiterung	3
2.4	Gewässereinleitungen vor Erweiterung	3
2.4.1	Einleitung in das Gewässer 500	3
2.4.2	Einleitung in die Inde	3
<b>3</b>	<b>Beschreibung der Erweiterungsmaßnahme</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Planungsgrundlagen</b>	<b>5</b>
4.1	Allgemeines	5
4.2	Betrachtungszeitpunkt	6
4.3	Hydrologische Grundlagen	6
4.3.1	Meteorologische Bedingungen	6
4.3.2	Berechnungsgrundlage für die Abflussspenden	7
<b>5</b>	<b>Angaben zur Oberflächenentwässerung der Erweiterung</b>	<b>13</b>
5.1	Vorgehen	13
5.2	Planungsansätze	14
5.2.1	Allgemeines	14
5.2.2	Ableitung am östlichen Deponiefuß	14
5.2.3	Zuordnung der Teileinzugsgebiete	14

5.3	Dränageschicht der Oberflächenabdichtung	15
<b>6</b>	<b>Planung der Oberflächenentwässerung für die Erweiterung</b>	<b>17</b>
6.1	Hydraulische Situation vor der Erweiterung	17
6.2	Hydraulische Situation nach Erweiterung	17
6.2.1	Entwässerung	17
6.2.2	Leitbildbetrachtung und leitbildorientierte Entwicklungsziele Gewässer	18
6.2.3	Hydraulische Nachweise	19
<b>7</b>	<b>Wasserrechtliche Einordnung</b>	<b>21</b>
7.1	Überblick	21
7.2	Gewässerausbau nach §§ 67 ff. WHG	23
7.2.1	Rechtliche Grundlagen	23
7.2.2	Beurteilung	23
7.3	Gewässerbenutzung nach §§ 8 ff. WHG	25
7.3.1	Rechtliche Grundlagen	25
7.3.2	Ableitungspfad Inde: Beurteilung	26
7.3.3	Ableitungspfad Gewässer 500: Beurteilung	28
7.4	Konsistenz mit den Bewirtschaftungszielen nach §§27 ff. WHG	30
7.4.1	Rechtliche Einordnung	30
7.4.2	Betroffene Wasserkörper	32
7.4.3	Ist-Zustand der Inde (Oberflächenwasserkörper 2824_0)	34
7.4.4	Ist-Zustand des Merzbachs (Oberflächenwasserkörper 282534_0)	35
7.4.5	Wirkfaktoren des Vorhabens	36
7.4.6	Ableitungspfad Inde: Beurteilung	37
7.4.7	Ableitungspfad Gewässer 500: Beurteilung	39
7.5	Fazit	40
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>41</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage und Abgrenzung der von Änderungen betroffenen Flächen innerhalb des planfestgestellten Bereichs (blau) bzw. außerhalb des planfestgestellten Bereichs (grün) (Befliegungsdatum 08.11.2019, Quelle: RWE Power)	4
Abbildung 2:	Geplanter Endstand der Deponie mit Darstellung der Vorhabenfläche (rote Linie)	5
Abbildung 3:	Mittlere Klimadaten der letzten 5 Jahre für den Bereich Aldenhoven	7
Abbildung 4:	Lage des KOSTRA-Rasterfeldes Aldenhoven, Spalte 4 Zeile 56	8
Abbildung 5:	Niederschlagshöhen KOSTRA Rasterfeld Aldenhoven (KOSTRA 2010R)	9
Abbildung 6:	Untersuchungsschritte bei der Entwässerungsplanung „Erweiterung“	13
Abbildung 7:	Aufbau des Oberflächenabdichtungssystems (Quelle: [11])	26
Abbildung 8:	Einleitungssituation am Gewässer 500 (Grundlage: TIM-Online NRW)	29
Abbildung 9:	Mit dem Planungsraum (roter Kreis) und dem geplanten Ableitungsgewässer assoziierter Oberflächenwasserkörper 2824_0 der Inde (Quelle: ELWAS)	32
Abbildung 10:	Mit dem Planungsraum (roter Kreis) und dem Gewässer 500 assoziierter Oberflächenwasserkörper 282534_0 des Merzbach, hier Ausschnitt von Aldenhoven bis Merzehausen (Quelle: ELWAS)	33
Abbildung 11:	Mit dem Planungsraum (roter Kreis) assoziierter Grundwasserkörper 282_06 („Tagebau Inden“) (Quelle: ELWAS)	34
Abbildung 12:	Steckbrief zum Oberflächenwasserkörper 2824_0 (Quelle: Bewirtschaftungsplan 2016-2021, MKULNV NRW, 2015)	35
Abbildung 13:	Steckbrief zum Oberflächenwasserkörper 282534_0; „Fußnote 4“ zur Wasserkörper-ID: temporär trockenfallend (Quelle: Bewirtschaftungsplan 2016-2021, MKULNV NRW, 2015)	36

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Flächenanteile der Einzugsfläche Deponie, Ist-Zustand	3
Tabelle 2:	Jährlichkeiten zum Beiwertverfahren	9
Tabelle 3:	Regenspende zum Beiwertverfahren	10
Tabelle 4:	In der Bemessung verwendete Abflussbeiwerte	10
Tabelle 5:	Einzugsflächen (tatsächliche Größe) der bestehenden Deponie (Ist-Situation)	11
Tabelle 6:	Einzugsflächen (auf Basis $\psi$ reduziert) der bestehenden Deponie (Ist-Situation)	11
Tabelle 7:	Berechnung der maximalen Einzugsfläche des Pufferbeckens	15
Tabelle 8:	Vergleich der Abflussmengen Niederschlag und Dränwasser aus Flächenfilter	16
Tabelle 9:	Regelprofile der hydraulischen Nachweisführung	20
Tabelle 10:	Grabendimensionierung nach Regelprofilen	20
Tabelle 11:	Gewässerdimensionierung nach Regelprofilen	20
Tabelle 12:	Verrohrungsstrecken im Vorhabenbereich (vgl. Anl. B-1)	21

## **Anlagen**

### **Reihe A: Übersichten und Zusammenstellungen**

- A-1 Ermittlung der Abflussrate
- A-1.1 Gesamtdeponie vor Erweiterung
- A-1.2 Erweiterungsfläche, gesamt
- A-1.3 Erweiterungsfläche, Teilströme
- A-1.4 Gesamtdeponie inkl. Erweiterung, Abfluss aus dem Flächenfilter
  
- A-2 Flussdiagramm Entwässerung zur Inde
  
- A-3 Hydraulische Nachweise
- A-3.1 Regelprofil 1, Graben und Randmulde bis 200 l/s
- A-3.2 Regelprofil 2, Graben über 200 l/s bis 600 l/s
- A-3.3 Regelprofil 3, Graben über 600 l/s bis 800 l/s
- A-3.4 Regelprofil 4, Gewässergraben bis 800 l/s
- A-3.5 Regelprofil 5, Gewässergraben über 800 l/s bis 1.500 l/s
- A-3.6 Regelprofil 6, Gewässergraben über 1.500 l/s bis 1.800 l/s
- A-3.7 Leistungsfähigkeit Rohr DN 1.000
- A-3.8 Leistungsfähigkeit Rohr DN 1.200
- A-3.9 Leistungsfähigkeit Raubettgerinne

### **Reihe B: Übersichten und Pläne**

### **Maßstab**

- B-1 Lageplan Oberflächenentwässerung 1 : 2.000

## Verwendete Unterlagen

- [1] RWE Power AG (Hrsg.)  
Kraftwerksreststoffdeponie II Tagebau Inden, Errichtung des 1. Bauabschnittes zur Oberflächenabdichtung. Erläuterungsbericht zur Ausführungsplanung.  
28.10.2011  
Verfasser: Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. Düllmann GmbH
  
- [2] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.  
Arbeitsblatt DWA-A 118 Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen.  
März 2006
  
- [3] GDA-Empfehlungen E2-20  
Entwässerungsschichten in Oberflächenabdichtungssystemen  
3. Auflage 1997 S.185  
Überarbeitung 5/2015
  
- [4] Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen  
(Landeswassergesetz - LWG -)  
in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 1995
  
- [5] Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.)  
ELWAS-WEB LVN, Fließgewässertypologie NRW  
2013
  
- [6] Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.)  
Blaue Richtlinie: Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen – Ausbau und Unterhaltung  
2010
  
- [7] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW)  
LANUV-Merkblatt 17: Leitbilder für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen  
1999
  
- [8] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW)  
LANUV-Merkblatt 34 Leitbilder für die mittelgroßen bis großen Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen - Flusstypen  
2001

- [9] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW)  
LANUV-Arbeitsblatt 25: Fließgewässertypenkarten Nordrhein-Westfalens  
2015
- [10] RWE Power AG (Hrsg.)  
Kraftwerksreststoffdeponie II Tagebau Inden, Anlage 5: Fachgutachten Entwässerung  
Februar 2008  
Verfasser: Ingenieurbüro Achten u. Jansen GmbH
- [11] RWE Power AG (Hrsg.)  
Erweiterung Kraftwerksreststoffdeponie II Tagebau Inden, Nachweis der Standorteignung einschließlich Bewertung der geotechnischen Randbedingungen  
Dezember 2020  
Verfasser: GB Düllmann GmbH
- [12] RWE Power AG (Hrsg.)  
Kraftwerksreststoffdeponie II Tagebau Inden, Errichtung des 1. Bauabschnitts der Oberflächenabdichtung, Erläuterungsbericht zur Ausführungsplanung  
Oktober 2011  
Verfasser: GB Düllmann GmbH
- [13] Wasserverband Eifel-Rur (WVER)  
Detaillierter Nachweis nach BWK-Merkblatt 3 und 7 für Inde, Vicht und Wehebach, Hydrologischer Nachweis  
Februar 2014  
Verfasser: WVER
- [14] Wasserverband Eifel-Rur (WVER)  
Detaillierter Nachweis nach BWK-Merkblatt 3 und 7 für Inde, Vicht und Wehebach, Hydrologischer Nachweis  
Februar 2014  
Verfasser: WVER
- [15] Rheinische Braunkohlewerke AG, Köln  
Tagebau Inden, Abschlußbetriebsplan Teil II für die Oberflächenentwässerung der Rekultivierungsflächen bis 1995  
Mai 1987  
Verfasser: Ingenieurbüro Ros

- [16] Rheinbraun AG, Köln  
Tagebau Inden, Gewässerausbauplanung gemäß §31 WHG für die Oberflächenentwässerung einer wider nutzbar gemachten Teilfläche des Tagebaus Inden gemäß Abschlussbetriebsplan bis 1995  
1994  
Verfasser: Ingenieurbüro AGEVA
- [17] Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V. (BWK)  
Merkblatt 3: Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niedrigwassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse  
4. Auflage, November 2007
- [18] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW  
Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas, Bewirtschaftungsplan 2016 – 2021, Oberflächengewässer und Grundwasser, Teileinzugsgebiet Maas / Maas Süd NRW  
1. Auflage, Dezember 2015



## **1 Veranlassung**

### **1.1 Allgemeines**

Die RWE Power AG betreibt auf einer rekultivierten Fläche des Tagebaus Inden eine Kraftwerksreststoffdeponie (KWR-Deponie). Es handelt sich um eine Monodeponie der Deponieklasse I (DK I). Zur Ablagerung kommen Kraftwerksreststoffe aus dem Kraftwerk Weisweiler, in geringem Umfang RWE-eigene mineralische Abfälle sowie im Rahmen einer gemeinsamen Entsorgung auch die Rostaschen und Gipse der Müllverbrennungsanlage Weisweiler.

Die KWR-Deponie II Tagebau Inden wurde am 13. Mai 2009 von der Bezirksregierung Köln (AZ: 52.1.21.1-(1.3)-01/08) planfestgestellt und ist im Jahr 2010 in Betrieb gegangen. Die Deponie ist mit Stand 2020 in der Betriebsphase.

Der derzeitige Ablagerungsbereich umfasst eine Fläche von ca. 58 ha. Das planfestgestellte Gesamtvolumen liegt bei ca. 19 Mio. m<sup>3</sup>. Ende 2019 betrug das nutzbare Restvolumen noch ca. 7,1 Mio. m<sup>3</sup>. Die jährliche Anliefermenge ist in der Größenordnung von bis zu ca. 1,2 Mio. m<sup>3</sup> DK I-Abfälle anzusetzen.

Die Entsorgungssicherheit für die weiterhin anfallenden Abfälle, insbesondere der Kraftwerksreststoffe, bis zur geplanten Beendigung der Kohleverstromung ist mit dieser Restkubatur nicht gewährleistet. Um die Ablagerung der vorgenannten Abfälle<sup>1</sup> sicherzustellen, soll die planfestgestellte Deponiefläche zum einen durch eine Erweiterung in östliche und - innerhalb der Planfeststellungsgrenze - in südöstliche Richtung um insgesamt ca. 4,7 ha vergrößert werden.

Hieraus ergibt sich für die bestehende Deponie zuzüglich dieser Erweiterungsfläche zukünftig eine Gesamtgrundfläche von ca. 83,6 ha. Das Erweiterungsvolumen beträgt ca. 2,3 Mio. m<sup>3</sup>, so dass sich das Gesamtvolumen der KWR-Deponie von ca. 19 auf ca. 21,3 Mio. m<sup>3</sup> erhöht.

Sowohl die genehmigte Laufzeit der Deponie bis 2032 als auch die genehmigten Abfälle (unveränderte Abfallschlüsselnummern) bleiben unverändert.

### **1.2 Inhalt des Fachbeitrages**

Die Erweiterung der Bestandsdeponie um ca. 4,7 ha führt zu einer entsprechenden Vergrößerung des Niederschlags-Einzugsgebietes. Darüber hinaus wird durch das Auflagern der zusätzlichen Abfallmassen auf die Bestandsböschungen die Geometrie gegenüber dem derzeit planfestgestellten Zustand in Teilbereichen verändert, so dass die bisherige Ausweisung von Teileinzugsgebieten der Oberflächenentwässerung angepasst werden muss. Die östliche Erweiterungsfläche wird das bisher geplante,

<sup>1</sup> Grund für das jetzige Volumen-/ Entsorgungsdefizit sind u.a. die Aschegehalte aus der Braunkohleverstromung, da diese höher als seinerzeit berücksichtigt ausfallen und damit eine höhere Entsorgungskapazität erfordern.

randliche Ableitungs-Gewässer zur Inde überdecken. Die Gewässeranbindung nach Erweiterung wird durch Verschiebung zum östlichen Rand der geplanten Erweiterung realisiert.

Der Fachbeitrag Oberflächenentwässerung beinhaltet:

- Darstellung der Vorhabensfläche „Erweiterung“
- Neuermittlung der Gesamt-Einzugsfläche für Niederschläge
- Ermittlung der geänderten Teileinzugsgebiete nach Erweiterung
- Bestimmung der Oberflächenwasser-Anfallsmengen an maßgebenden Knotenpunkten und im östlichen Gesamtablauf zur Inde
- Neuplanung der östlichen Gewässeranbindung zur Inde
- Wasserrechtliche Einordnung des Vorhabens

## **2 Örtliche Situation**

### **2.1 Lage**

Auf dem Gebiet der Stadt Eschweiler, Kreis Aachen, sowie im nordöstlichen Bereich der Deponiefläche mit einem kleinen Teil auf dem Gebiet der Gemeinde Inden, Kreis Düren, betreibt die RWE Power AG die KWR-Deponie II Tagebau Inden. Die KWR-Deponie II Tagebau Inden ist in einem ausgekohlten Bereich des Tagebaus Inden der damaligen Rheinbraun AG angelegt. Bei der Rekultivierung wurde der Bereich in Form eines Tagebaurestlochs für die Anlegung einer Deponie ausgespart. Das heutige Deponiezentrum befindet sich ca. 900 m östlich des Ortsrandes Fronhoven/ Neu-Lohn. Das Zentrum der Deponie liegt bei Rechts <sup>25</sup>22000, Hoch <sup>56</sup>35400 (GK).

Die derzeitige Deponie überragt mit dem Hochpunkt 200 m+NN das umgebende Gelände (ca. 140 bis 150 m+NN) um im Mittel 55 m.

### **2.2 Morphologie**

Das umgebende Gelände der Deponie ist weitgehend eben und schwach geneigt. Der Hochpunkt des Umfeldes an der Grenze zur derzeitigen Deponie befindet sich mit ca. 151 m ü. NN an der südlichen Deponiegrenze. Das Gelände fällt von hier in nördliche Richtung weitgehend gleichförmig ab. Die Geländeneigung nach Norden beträgt ca. 1/100. Am Ostrand der derzeitigen Deponie ist das generelle Nordgefälle durch den Einschnitt des sog. Grabenbunkers überprägt mit einem lokalen Gefälle nach Osten.

Die nach Realisierung der Erweiterung geplante Deponiegeometrie ist in Abbildung 2 in Kapitel 3 dargestellt. Die Deponie formt einen auf das Gelände aufgesetzten, 5-eckigen Kegelstumpf mit relativ flachen Außenböschungen und einem leicht Nord-Süd-gestreckten Hochplateau. Die Plateau-Endhöhe ist unverändert zur bisherigen Planung mit 200 m+NN vorgesehen. Die geplante Endhöhe liegt damit ca. 50 m bis 60 m über umgebendem Gelände.

## 2.3 Oberflächenentwässerung vor Erweiterung

Die Entwässerungsplanung der bereits planfestgestellten Deponie im Zustand vor der jetzt geplanten Erweiterung erfolgte durch das Büro Achten & Jansen im Jahr 2008 [10].

Nach derzeitiger Planfeststellung wird das über die Rekultivierungsschicht ablaufende Niederschlagswasser in wegebegleitenden Randmulden gefasst. Die planmäßige Muldenanordnung führt dazu, dass der überwiegende Flächenanteil der deponieinneren Einzugsfläche nach Westen zum Rückhaltebecken/ Gewässer 500 entwässert. Ausschließlich die unteren Teileinzugsgebiete unmittelbar am östlichen Deponierand sind der Entwässerung zur Inde zugeordnet.

Bei einer Gesamtfläche  $A_{\text{ges}}$  der Deponie-Einzugsfläche von 58,23 ha werden flächenmäßig 84 % zum Gewässer 500 und 14% zur Inde abgeschlagen. Die restlichen 2 Flächen-% werden über die AWA-Anlage entwässert (vgl. Anlage A-1.1).

Tabelle 1: Flächenanteile der Einzugsfläche Deponie, Ist-Zustand

Gesamt-Deponiefläche Ist-Zustand:	58,23	ha =	100 %
Entwässerung zu Gewässer 500:	49,02	ha =	84 %
Entwässerung zur Inde	8,17	ha =	14 %

## 2.4 Gewässereinleitungen vor Erweiterung

### 2.4.1 Einleitung in das Gewässer 500

Der überwiegende Anteil der gefassten Niederschlagswässer wird über das Pufferbecken am nord-westlichen Deponierand in das Gewässer 500 abgeschlagen. Das rechnerische Beckenvolumen beträgt 1.089 m<sup>3</sup>. Der Abfluss wird über eine Blende (Bemessungsöffnung 10 x 22 cm) gedrosselt. Die Blende ist hydraulisch unter Berücksichtigung der geringen Wasserspiegelschwankungen im Becken auf einen mittleren Abfluss von 56,75 l/s ausgelegt. Dies entspricht den Vorgaben der Gewässerausbauplanung gem. § 31 WHG nach dem Abschlussbetriebsplan Inden. Die Unterkante der Drosselöffnung ist bei 139,27 m + NN (siehe Detailplan DP 01 zum RRB) angeordnet. Bei Überschreitung einer Stauhöhe von 140,15 m + NN entlastet das Becken über den Überlauf in das Unterwasser.

### 2.4.2 Einleitung in die Inde

Für den Abschlag von Teilen der Einzugsflächen in die Inde (ca. 14 Flächen-% der Gesamtfläche, vgl. Tabelle 1) wurde am Ostrand der Deponie ein Gewässer geplant. Dieses besteht im Regelprofil aus einer 10 m breiten Entwicklungsfläche, in der ein mäandrierendes Abflussprofil angeordnet ist. Die Abflussrinne wird in einer Startposition angelegt und soll sich im Entwicklungsraum veränderlich umformen. Beidseits der Entwicklungs-Auenfläche schließt sich ein jeweils 5 m breiter Gewässerschutzstreifen an.

Am Nordwestrand wird das abfließende, unbelastete Niederschlagswasser über eine DN 1.200 Verrohrung und ein anschließendes Raubettgerinne in die Inde abgeschlagen. Die Einleitungsmenge in die Inde ist nicht limitiert.

### 3 Beschreibung der Erweiterungsmaßnahme

Die geplante Erweiterung umfasst einerseits die Änderung von einer bereits planfestgestellten Fläche südöstlich des bisherigen Deponierandes sowie die östliche Erweiterungsfläche (vgl. Abbildung 1, roter Linienumgriff).

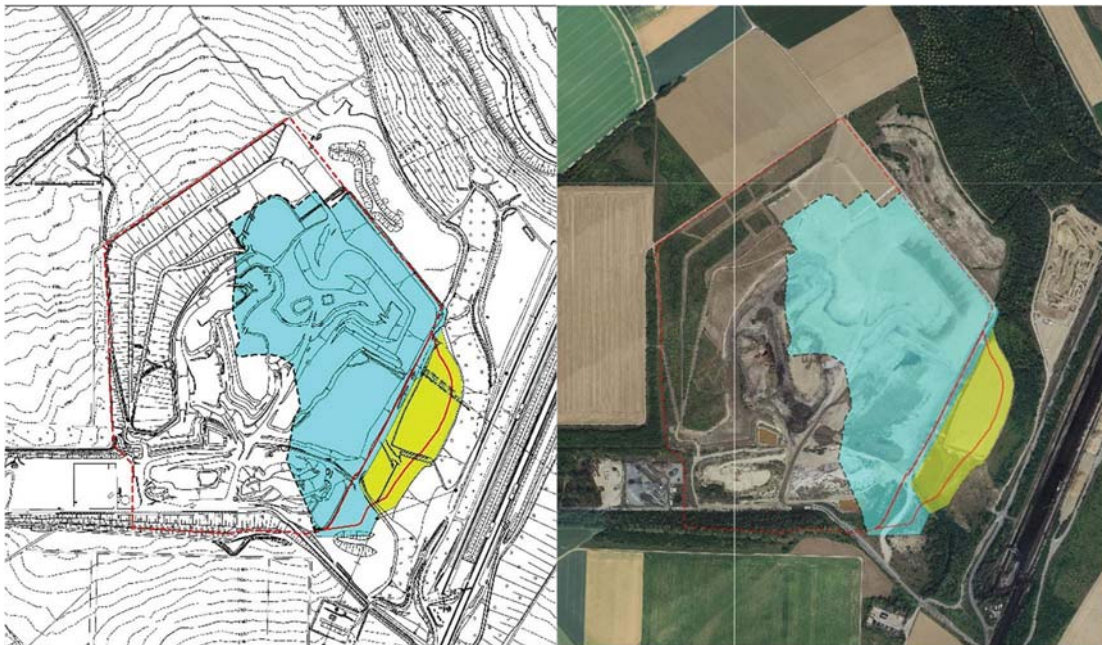


Abbildung 1: Lage und Abgrenzung der von Änderungen betroffenen Flächen innerhalb des planfestgestellten Bereichs (blau) bzw. außerhalb des planfestgestellten Bereichs (grün) (Befliegungsdatum 08.11.2019, Quelle: RWE Power)

Die Abbildung 1 zeigt sowohl die Teilüberplanung der genehmigten Deponie als auch die oben genannte räumliche Erweiterung der genehmigten Deponie um bis zu ca. 150 m in östliche und nordöstliche Richtung. Die tatsächliche Erweiterung der Ablagerungsfläche erstreckt sich auf einer Gesamtfläche von ca. 4,7 ha. Mit dem Vorhaben kann der genehmigte Deponiekörper auf der von den Siedlungsbereichen abgewandten Seite erweitert werden. Die zu genehmigende Dauer der Ablagerungsphase bis zum 31.12.2032 soll nicht geändert werden.

Das bisher geplante Gewässer am Ostrand der heutigen Deponie, welches Teile des Niederschlages zur Inde abführen soll, wird durch die Erweiterung überplant. Das Gewässer muss hier weiter nach Osten an den unmittelbaren Rand der Erweiterungsfläche (vgl. Abbildung 1, Ostrand der unteren, gelb markierten Erweiterungsfläche) umgeplant werden. Der vorhandene, ca. 200 m lange Gewässerabschnitt unmittelbar vor der DN 1200 Verrohrung und die Verrohrung/ Ableitungsstrecke in die Inde bleiben unverändert bestehen.



Abbildung 2: Geplanter Endstand der Deponie mit Darstellung der Vorhabenfläche (rote Linie)

Der Gesamtumfang der Vorhabensfläche östlich der bereits abgedichteten und rekultivierten Deponieflächen ist der Abbildung 2 zu entnehmen. Die gesamte Vorhabensfläche umfasst ca. 30,8 ha.

Änderungen am Oberflächen-Entwässerungssystem sind ausschließlich in der in Abbildung 2 dargestellten Vorhabensfläche geplant. Die westliche, in Abbildung 2 grün-weiß schraffiert dargestellte Bestandsfläche bleibt hinsichtlich Wege- und Entwässerungsmulden-Führung unverändert.

## 4 Planungsgrundlagen

### 4.1 Allgemeines

Wie bereits im Fachgutachten des Ingenieurbüros Achten u. Jansen GmbH [10] im Jahr 2008 beschrieben, werden im Ablagerungsbereich anfallende Niederschlagswässer in der Regel von den Abfällen direkt aufgenommen. Lediglich bei Starkregenereignissen kann es zu einer Abflussbildung kommen. Die Abflüsse werden dann innerhalb des Ablagerungsbereiches in Wasserhaltungen gefasst und im Kreislaufsystem wieder auf dem Ablagerungsbereich zu Immissionsschutzzwecken eingesetzt. Insgesamt werden die Niederschläge so von den Abfällen komplett eingebunden. Dabei ist durch das Basisabdichtungssystem bereits während der Betriebsphase eine hydraulische Trennung zwischen dem Ablagerungsbereich und dem umgebenden Gelände gewährleistet. Mit der sukzessiven Herstellung der Oberflächenabdichtung und Rekultivierung nach Erreichen der finalen Ablagerungshöhe wird eine komplette Kapselung des Deponiekörpers sichergestellt.

Das bei Niederschlägen auf den bereits abgedichteten und rekultivierten Flächen anfallende Niederschlagswasser wird über das Entwässerungs- bzw. über das Dränagesystem abgeleitet und in die Vorflut eingeleitet. Um eine Beeinträchtigung des Vorfluters durch das unbeschränkte Einleiten von Niederschlagswässern zu vermeiden, wurde im Zulauf zum Graben 500 ein naturnah gestaltetes Rückhaltebecken angelegt; für die Inde gibt es keine Einleitbegrenzung.

Sollten nach der Rekultivierung noch Sickerwässer im Ablagerungsbereich auftreten, können diese über einen Sickerwasserschacht gefasst und entsprechend entsorgt werden. Das im Bereich des Zwischendepots und der Zufahrt anfallende Niederschlagswasser wird ebenfalls gefasst und zu Immissionsschutzzwecken eingesetzt. Auswirkungen auf das Oberflächenwasser können somit ausgeschlossen werden.

Durch das Abdichtungssystem kann ein Versickern von Wasser aus dem Deponiebereich in das Grundwasser ausgeschlossen werden. Das auf den rekultivierten Deponiebereichen anfallende Niederschlagswasser wird kontrolliert in Richtung Vorflut abgeleitet.

Eine erhebliche vorhabensbedingte Beeinträchtigung auf das Grundwasser kann daher ausgeschlossen werden.

## **4.2 Betrachtungszeitpunkt**

Die Bemessung und Planung der Oberflächenentwässerung beziehen sich auf den Endzustand der erweiterten Deponie. Mit dem vorgesehenen Deponiekonzept kann durch bauorganisatorische Vorgaben, z.B. Limitierung der offenliegenden Bauabschnitte, eine Abflussverschärfung während der Bauphase minimiert werden. Die in der Ablagerungsphase anfallenden Niederschlagswässer werden in der Regel von den Abfällen direkt aufgenommen. Bei Starkregenereignissen werden Abflüsse innerhalb des Ablagerungsbereiches in Wasserhaltungen gefasst und im Kreislaufsystem wieder auf dem Ablagerungsbereich zu Immissionsschutzzwecken eingesetzt. Insgesamt werden die Niederschläge so von den Abfällen komplett eingebunden.

## **4.3 Hydrologische Grundlagen**

### **4.3.1 Meteorologische Bedingungen**

Die nachfolgende Tabelle aus <https://www.wetterdienst.de/Deutschlandwetter> fasst für den Beobachtungszeitraum Oktober 2014 bis September 2019 (5 Jahre) die mittleren Klimadaten aus Messungen an der Station Heinsberg-Schleiden (57 m), gültig für das Umfeld Aldenhoven zusammen. Der mittlere Jahresniederschlag 2014 – 2019 beträgt 624 mm/a. Die Niederschläge sind in der Monatsbetrachtung weitgehend gleichmäßig verteilt mit gering ausgeprägten Spitzen der monatlichen Niederschlagsmenge im Zeitraum Dezember bis einschl. März des jeweiligen Jahres.

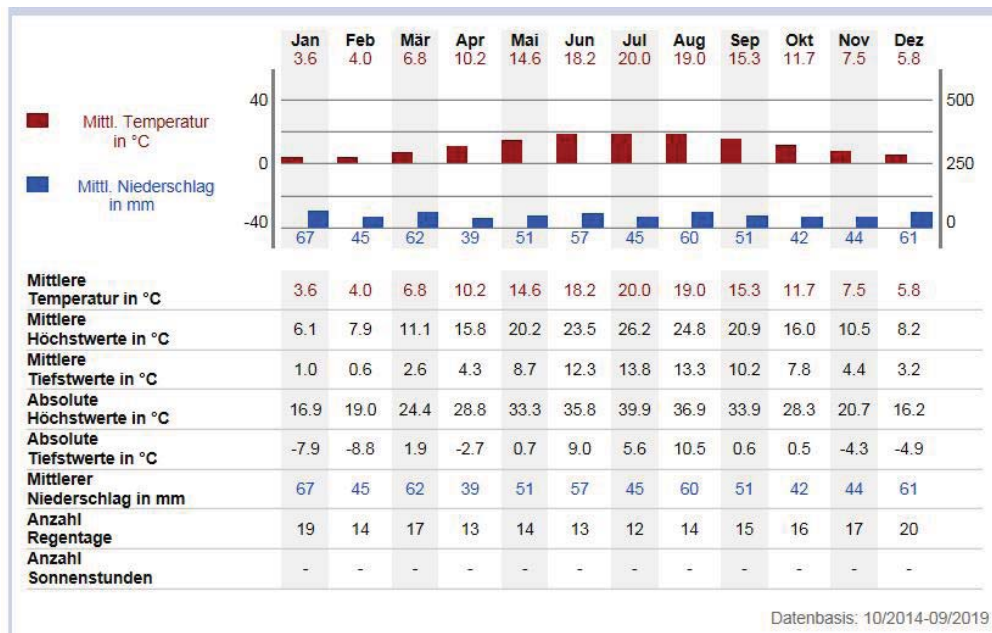


Abbildung 3: Mittlere Klimadaten der letzten 5 Jahre für den Bereich Aldenhoven

### 4.3.2 Berechnungsgrundlage für die Abflussspenden

Die Festlegung der Abflussspenden erfolgt übereinstimmend zum Fachbeitrag Oberflächenentwässerung [10] der derzeitigen Deponie aus der Multiplikation der Niederschlagsintensität mit einem neigungs- und oberflächenstrukturabhängigen Abflussbeiwert und der Fläche nach dem Zeitbeiwertverfahren (vgl. DWA A-118 Kap. 5.4.1.1 [2]).

Die entsprechende Abflussspende berechnet sich aus:

$$Q_{R, \text{Teil-EZG}} = A_{\text{Teil-EZG}} \times \psi \times R_{D,n}$$

$Q_{R, \text{Teil-EZG}}$	Regenwetterabfluss aus dem betrachteten Teileinzugsgebiet [l/s]
$A_{\text{Teil-EZG}}$	Teil-EZG Fläche des betrachteten Teileinzugsgebiet [ha]
$\psi$	Abflussbeiwert des betrachteten Teileinzugsgebiets [dimensionslos]
$R_{D,n}$	Niederschlagsspende [l/(s*ha)] der Dauer D und der Häufigkeit n nach KOSTRA-DWD 2010R

#### 4.3.2.1 Bemessungsregenspende

Die auf den Deponieflächen anfallenden Niederschläge werden im Regelfall annähernd vollständig über den wasserwegsamen Porenraum in die ungesättigte Bodenzone der Rekultivierungsschicht abgeführt und bis zum Erreichen der Feldkapazität (FK) gegen die Schwerkraft gehalten. Der im Saugspannungsbereich der nutzbaren Feldkapazität (nFK) verfügbare Wasseranteil wird anschließend entweder kapillar an die Schichtoberfläche geführt und verdunstet oder er wird von der Bepflanzung aufgenommen und über Evapotranspiration abgeführt. Im jährlichen Mittel ist daher der Abfluss von

Niederschlagswasser gering. Allerdings wird bei kurzzeitigen Starkregenereignissen die Aufnahmefähigkeit des Porenraums überschritten und es kommt zum Oberflächenabfluss. Die Wasserfassung und -ableitung über das Deponiemuldensystem und die Ableitung in die Inde werden entsprechend den Starkregenereignissen dimensioniert.

Für die Ermittlung wird die Rasterzelle Aldenhoven (Lage vgl. Abbildung 4) betrachtet.

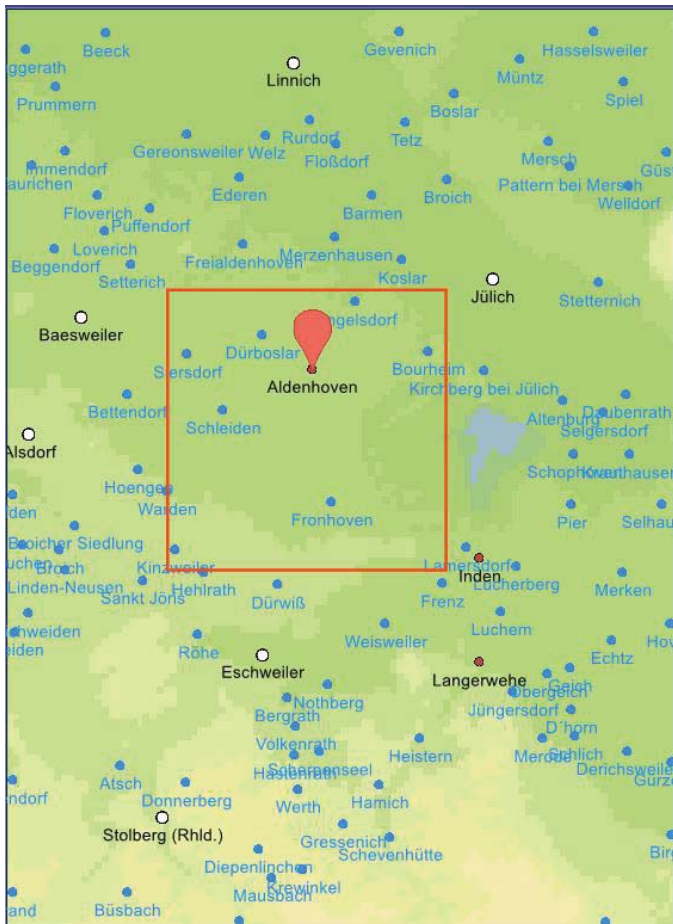


Abbildung 4: Lage des KOSTRA-Rasterfeldes Aldenhoven, Spalte 4 Zeile 56



#### 4.3.2.2 Jährlichkeiten und Regenspenden

Die KOSTRA-DWD 2010R Tabellen weisen die anzusetzenden Niederschlagsspenden R für eine unterschiedliche Dauer D und die Wiederkehrzeit T bzw. die Wiederkehrhäufigkeit n (Kehrwert der Wiederkehrzeit) aus. Die Bemessungstabelle ist in der Abbildung 5 dargestellt.

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	156,6	198,1	222,3	252,9	294,4	335,8	360,1	390,7	432,1
10 min	124,5	154,8	172,6	194,9	225,3	255,6	273,3	295,7	326,0
15 min	103,3	128,6	143,4	162,0	187,2	212,5	227,2	245,9	271,1
20 min	88,3	110,5	123,5	139,8	162,0	184,2	197,1	213,5	235,7
30 min	68,4	86,9	97,7	111,3	129,8	148,2	159,0	172,6	191,1
45 min	51,1	66,5	75,5	86,9	102,2	117,6	126,6	137,9	153,3
60 min	40,8	54,3	62,2	72,2	85,7	99,2	107,1	117,1	130,6
90 min	30,2	39,8	45,4	52,4	62,0	71,5	77,1	84,1	93,7
2 h	24,4	31,9	36,3	41,8	49,2	56,7	61,1	66,6	74,0
3 h	18,1	23,4	26,5	30,4	35,6	40,9	44,0	47,9	53,2
4 h	14,6	18,7	21,2	24,2	28,3	32,5	34,9	37,9	42,0
6 h	10,8	13,7	15,5	17,6	20,5	23,4	25,1	27,3	30,2
9 h	8,0	10,1	11,3	12,8	14,9	16,9	18,1	19,7	21,7
12 h	6,5	8,1	9,0	10,2	11,8	13,5	14,4	15,6	17,2
18 h	4,8	5,9	6,6	7,4	8,6	9,7	10,4	11,2	12,4
24 h	3,9	4,8	5,3	5,9	6,8	7,7	8,3	8,9	9,8
48 h	2,4	2,8	3,1	3,4	3,8	4,3	4,5	4,9	5,3
72 h	1,8	2,1	2,3	2,5	2,8	3,0	3,2	3,4	3,7

Abbildung 5: Niederschlagshöhen KOSTRA Rasterfeld Aldenhoven (KOSTRA 2010R)

Unter Berücksichtigung der Vorgaben des DWA-A 118 und übereinstimmend mit den bisherigen Planungen wird für die KWR-Deponie II Tagebau Inden eine 15-minütige Dauer (T = 15 min) betrachtet.

Die bisherigen Ansätze [1] [10] verwenden eine gestaffelte Begrenzung der Überlastungshäufigkeit mit den folgenden Werten:

Tabelle 2: Jährlichkeiten zum Beiwertverfahren

Art	Überlastungs-sicherheit (1-mal in „n“ Jahren)	Wiederkehrintervall des Bemessungs- regens T	Wiederkehrhäufigkeit des Bemessungs- regens n
Sammelmulden, Ableitungen	1 mal in 10 Jahren	10 a	0,10
bauliche Anlagen (Furten, Rohrdurchlässe)	1 mal in 50 Jahren	50 a	0,02
Regenrückhaltebecken	1 mal in 50 Jahren	50 a	0,02

Die Fassung der Niederschläge auf der Deponiefläche und die Ableitung in die beiden Gewässer (Gewässer 500, Inde) befinden sich im Außengelände. Es besteht keine angrenzende Bebauung. Eine kurzzeitige Überlastung bei einem über das 10-jährliche Bemessungsereignis hinausgehenden Niederschlag führt zu keinem wesentlichen Gefährdungspotenzial. Den aktuellen Berechnungen werden daher einheitlich die KOSTRA-Regenspenden für das Wiederkehrintervall 10 a zugrunde gelegt.

Tabelle 3: Regenspende zum Beiwertverfahren

Art	Wiederkehrintervall T (n)	Niederschlagsspende $R_{D,n}$
Sammelmulden, Ableitungen bauliche Anlagen (Furten, Becken, Rohrdurchlässe)	10 a (0,1)	<b>187,2 l/(s x ha)</b>

#### 4.3.2.3 Abflussbeiwerte

Die Deponie wird nach Angaben in der Ausführungsplanung zur Oberflächenabdichtung des 1. Bauabschnittes [1] im Endzustand mit einer im Mittel 1,3 m mächtige Bodenschicht aus Löss abgedeckt. Die Bepflanzung besteht in der typischen Form aus Wieseneinsaat, teils mit Baum-/Strauchbestand.

Für die Niederschlags-Einzugsflächen innerhalb der Deponie wird übereinstimmend zum Fachgutachten 2008 [1] unter Berücksichtigung der Gefälleverhältnisse der Deponieböschungen ein Abflussbeiwert von  $\psi = 0,15$  gewählt.

Für die begrenzten Einzugsflächen außerhalb der Deponie (außenliegende Einzugsflächen, vgl. Kap. 4.3.2.4) wird wegen des deutlich flacheren Gefälles ein geringerer Abflussbeiwert von  $\psi = 0,05$  angesetzt.

Tabelle 4: In der Bemessung verwendete Abflussbeiwerte

Geländesituation	verwendeter Abflussbeiwert
Deponieböschungen	$\psi = 0,15$
außenliegende, flacher geneigte Einzugsflächen, unbefestigt	$\psi = 0,05$

#### 4.3.2.4 Oberflächenwasser-Einzugsgebiet vor Erweiterung

Die Deponie ist in Form einer Haldenschüttung auf dem relativ flach nach Norden einfallenden umgebenden Gelände angelegt. Der Anteil an außenliegenden Einzugsflächen mit Entwässerung in das Niederschlagsableitungssystem der Deponie ist auf den südlichen Anstrombereich begrenzt. Dies gilt sowohl für die derzeitige als auch unverändert für die zukünftige, erweiterte Deponie. Neben den inneren Teileinzugsflächen der Deponie sind die in [1] [10] ausgewiesenen drei externen Einzugsflächen in einer Flächengröße von  $A_{ges} = 69,63$  ha zu berücksichtigen.

Die Flächen für die derzeit planfestgestellte Deponie vor Erweiterung [1] [10] ergeben sich wie folgt:

Tabelle 5: Einzugsflächen (tatsächliche Größe) der bestehenden Deponie (Ist-Situation)

Innenliegende Flächen	$A_{ges}$	57,19 ha	45 %
außenliegende Flächen	$A_{ges}$	69,63 ha	54 %
Entwässerung zur AWA (27)	$A_{ges}$	1,04 Ha	1,0 %
<b>Gesamt</b>	$A_{ges}$	<b>127,86 ha</b>	<b>100,0 %</b>

Der Anteil von außenliegenden zu innenliegenden Einzugsflächen beträgt für den Zustand vor Erweiterung rd. 0,55 zu 0,45.

Die Abflussanteile unterscheiden sich davon, da die außenliegenden Einzugsflächen eine deutlich flachere Morphologie als die Deponieböschungen haben. Hier besteht ein geringerer Abflussbeiwert (vgl. 4.3.2.3).

Tabelle 6: Einzugsflächen (auf Basis  $\psi$  reduziert) der bestehenden Deponie (Ist-Situation)

Innenliegende Flächen	$A_{red}$	8,60 ha	70,2%
außenliegende Flächen	$A_{red}$	3,49 ha	28,5%
Entwässerung zur AWA (27)	$A_{red}$	0,16 ha	1,3%
<b>Gesamt</b>	$A_{red}$	<b>12,25 ha</b>	<b>100,0%</b>

Die für die Berechnung der Abflüsse wesentlichen reduzierten Einzugsflächen  $A_{red}$  verteilen sich im Verhältnis 0,7 innerer Flächen zu 0,29 äußerer Flächen. Die restlichen 1,3 % entwässern zur AWA-Anlage<sup>2</sup>.

#### 4.3.2.5 Niederschlags-Anfallsmengen vor Erweiterung

Die zu erwartenden Anfallsmengen wurden zunächst für die derzeitig planfestgestellte Deponiesituation nachgerechnet (vgl. Anl. A-1.1). Die Berechnung greift auf die folgenden Grundlagen zurück:

- Darstellung der Oberflächen-Sammelmulden für den Endzustand gemäß Entwurfsplanung, LP 01
- Teileinzugsgebietsflächen gem. Angaben der Entwurfsplanung, LP 01 (27 Teileinzugsflächen innerhalb der Deponie, davon 1 Teilfläche (Nr. 27) mit Abschlag zur Rostaschenaufbereitungsanlage der AWA GmbH (AWA-Anlage), 3 außenliegende Teileinzugsflächen)
- Neuberechnung auf Basis der aktuellen Bemessungswerte für einen 15-minütigen Regen der 10-jährlichen Wiederkehrhäufigkeit,  $R_{15,n=0,1} = 187,2 \text{ l/(s x ha)}$ , siehe Tabelle 3.

Die Berechnungstabellen sind in der Anlage A-1 beigefügt.

<sup>2</sup> Rostaschenaufbereitungsanlage der AWA Entsorgung GmbH

Für den derzeitig planfestgestellten Zustand beträgt der Oberflächenabfluss aus den einzelnen Teileinzugsflächen mit der aktualisierten Regenspende:

Bemessungs-Wasseranfall Ist, gesamt:	2.293,2 l/s =	100 %
davon		
Bemessungs-Wasseranfall zum Gewässer 500:	1.381,5 l/s =	60 %
Bemessungs-Wasseranfall zur Inde:	881,7 l/s =	38 %
Bemessungs-Wasseranfall zur AWA:	30,0 l/s =	1 %

## 5 Angaben zur Oberflächenentwässerung der Erweiterung

### 5.1 Vorgehen

Die Entwässerungsplanung für die geplante Erweiterung umfasst folgende Untersuchungsschritte:

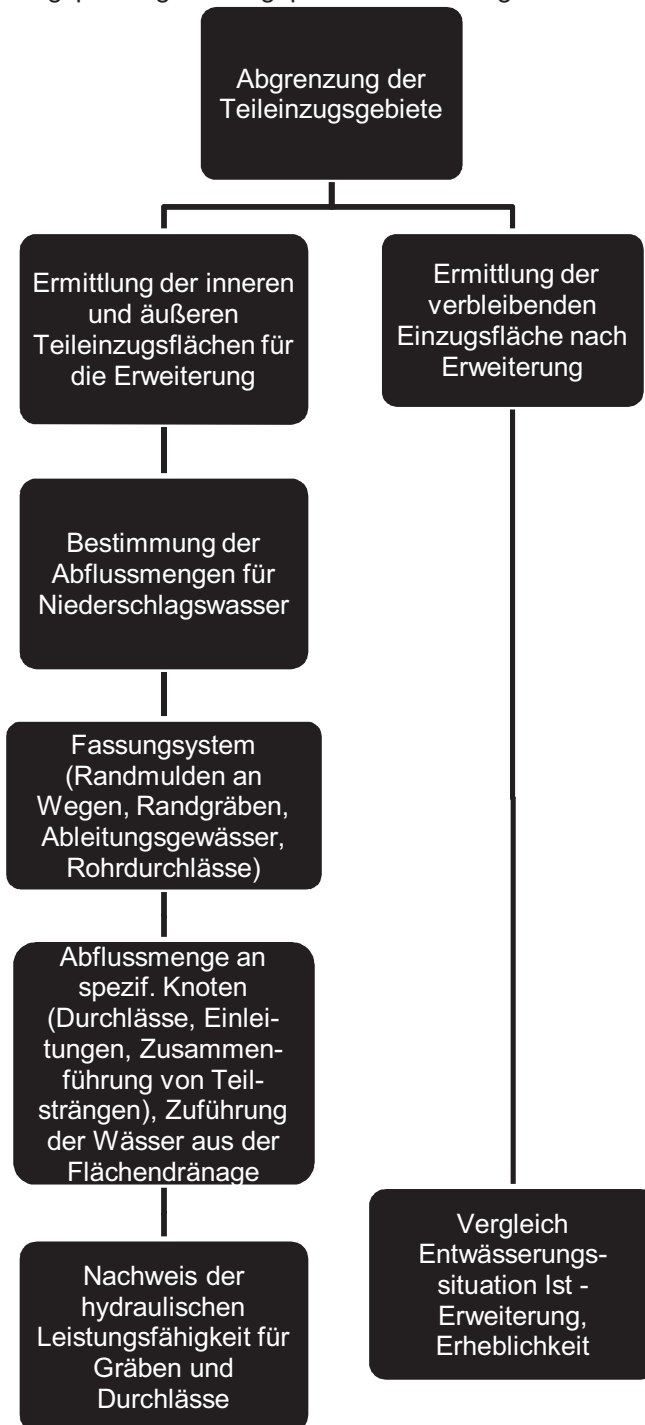


Abbildung 6: Untersuchungsschritte bei der Entwässerungsplanung „Erweiterung“

## **5.2 Planungsansätze**

### **5.2.1 Allgemeines**

Änderungen gegenüber den Entwässerungsanlagen der planfestgestellten Deponie werden ausschließlich in der Vorhabenfläche (vgl. Abbildung 2) durchgeführt.

Das aus den Deponieflächen abfließende Niederschlagswasser wird in wegebegleitenden Randmulden gefasst. Gemäß Abstimmung mit RWE (Abstimmung vom 30.10.2019) wird der Niederschlag in der Erweiterung an der Bergseite der Bermenwege gesammelt und abgeleitet. Das höherliegende Wegesystem (vorwiegend Wanderwege) wird im Bemessungsfall überströmt. Für die höherliegenden Wege sind zunächst keine gesonderten Randmulden vorgesehen. Soweit hier im Zuge des zukünftigen Deponiebetriebs bzw. der Abschlussplanung abweichend zusätzliche Randmulden angeordnet werden, stellen diese nur eine Differenzierung der bisherigen Einzugsgebiete in weitere Teilflächen dar und wirken sich in der derzeitigen hydraulischen Bemessung nicht nachteilig aus.

Die bisherige Entwässerung von kleinen Teileinzugsflächen am südlichen Deponiefuß außerhalb der Erweiterung (bisherige Teileinzugsgebiete S-1, S-2 und 2 aus [1] [10]) über die DN800 Verrohrung am Südrand der Deponie wird beibehalten; diese Anteile werden in die Inde abgeleitet.

### **5.2.2 Ableitung am östlichen Deponiefuß**

Nach derzeitiger Planfeststellung besteht am Ostrand der Deponie ein Gewässer zur Ableitung der gefassten Niederschlagswässer. Die Ausweisung als Gewässer ist im bisherigen Fachbeitrag Oberflächenentwässerung [10] mit der Vorflutfunktion für 2 bzw. mehr Eigentümer entsprechend Wassergesetz des Landes Nordrhein-Westfalen (LWG) § 2 [4] begründet. Die bisherige Gewässerplanungs-trasse wird im südlichen, ca. 550 m langen Teilabschnitt durch die Deponieflächenerweiterung überdeckt.

Nach Auskunft RWE vom Dezember 2019 ist das Gewässer noch nicht gebaut.

Die Ableitung von Niederschlagswässern am östlichen Rand der Deponieerweiterung wird in vorliegendem Fachbeitrag weiterhin mit einem Graben in Gewässerstatus ausgeführt.

### **5.2.3 Zuordnung der Teileinzugsgebiete**

Bei der Planung der Oberflächenentwässerung für den Endzustand nach Erweiterung stellt zunächst die Limitierung der Einleitungsmenge in das Gewässer 500 eine wesentliche Randbedingung dar. Der höchstzulässige Drosselabfluss von 56,75 l/s ist unverändert zu der bisherigen Bemessungsgrundlage einzuhalten<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Der Abschlag von Niederschlagswasser in die Inde im Nordwesten der Deponie wird entsprechend der bestehenden Planfeststellung der Bestandsdeponie als nicht begrenzt angesehen.

Für das Pufferbecken dürfen im Bemessungsfall die Abflüsse aus dem anhängigen Einzugsgebiet das vorhandene Puffervolumen von 1.089 m<sup>3</sup> nicht überschreiten. Dabei sind ausschließlich die deponieinneren Teileinzugsgebiete wesentlich, da die außenliegenden Flächen sämtlich zur Inde entwässern und das Pufferbecken nicht zusätzlich beaufschlagen.

Das bestehende Puffervolumen beträgt 1.089 m<sup>3</sup>. Berechnungsgrundlage ist das 15-minütige Regenereignis. Der Drosselabfluss über diese 15-minütige Bemessungszeit berechnet sich zu 51 m<sup>3</sup>. Damit dürfen dem Becken über die 15 Minuten max. 1.140 m<sup>3</sup> Oberflächenwasser entsprechend 1.266 l/s zufließen.

Diesem Wert kann für die Deponieflächen (hier besteht ein gleichbleibender Abflussbeiwert  $\psi = 0,15$ ) auf Basis der 10-jährlichen Regenspende die nachfolgend ermittelte maximal zulässige Einzugsfläche von 45,1 ha zugeordnet werden (vgl. Anl. A-1.4).

Tabelle 7: Berechnung der maximalen Einzugsfläche des Pufferbeckens

Vorgaben Gewässerplanung Abschlussbetriebsplan Tagebau Inden (gem. §31 WHG)			
Max. Einleitmenge in Graben 500:	56,75 l/s		
Beckenvolumen bei 140,15 mNN:	1.089,00 m <sup>3</sup>		(Plan DP 01 aus Entwurf)
Überlaufschwelle:	140,15 mNN		
Ausgliederung von Einzugsgebieten zur Einhaltung des Speichervolumens, Wiederkehrintervall T = 10a			
Speicher, effektiv (Zufluss- Abfluss)	1.140 m <sup>3</sup>		Ist-Werte
entspricht Zufluss über 15 min:	1.266,8 l/s		
Bemessungswert $r_{15,n=0,1}$	187,2 l/(s x ha)		T = 10 a
Abflussbeiwert	0,15		
<b>rechnerische Maximalfläche T = 10 a</b>	<b>45,1 ha</b>		

Für die Auslegung von Teileinzugsflächen mit Entwässerung zum Pufferbecken/ Gewässer 500 sollte die Einzugsfläche  $A_{ges, Pufferbecken}$  von 45,1 ha nicht überschritten werden.

Die zum Gewässer 500 gerichteten Teileinzugsflächen sollten den Grenzwert von 45,1 ha nicht überschreiten. Die westlichen Teilflächen nach Erweiterung entwässern eine Fläche von 34,85 ha zum Gewässer 500 und nutzen die hydraulisch bedingte Flächenlimitierung auf Grundlage der angesetzten aktuellen Regenspende bereits stark aus. Zur Vermeidung der Überlastung des vorhandenen Pufferbeckens sollten die Einzugsflächen innerhalb der Vorhabenfläche (vgl. östliche, rot umrandete Fläche in Abbildung 2) zur Inde entwässern.

### 5.3 Dränageschicht der Oberflächenabdichtung

Die Entwässerung der sog. Deckeldränage (Flächenfilter unter der Rekultivierungsschicht) wird im Endzustand der Deponie der Niederschlags-Entwässerung zugeschlagen. Hierzu wird am Kippenfuß eine Ringdränage hergestellt und in die Entwässerungsgräben eingebunden.

Die Berechnung der weitgehend kontinuierlich und gegenüber dem Oberflächen-Niederschlagswasser vergleichmäßig anfallende Wassermenge erfolgt unter Berücksichtigung der GDA-Empfehlung E 2-20 [3]. Es wird eine Dränspende  $q_s = 25 \text{ l}/(\text{m}^2 \times \text{d})$  bzw.  $2,9 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$  angesetzt.

Der Dränabfluss wird bestimmt nach:

$$Q = q_s \times A$$

mit

$Q$  = Abfluss bzw. Sickerwasserabfluss in l/s

$q_s$  = Dränspende in l/(s x ha)

$A$  = dranierte Fläche in ha

Die Berechnung auf Grundlage der Teileinzugsflächen der Oberflächen-Entwässerung<sup>4</sup> nach Erweiterung ist der Anlage A-1.5 zu entnehmen.

Im Zulauf zum Gewässer 500 bzw. zum vorgeschalteten Pufferbecken ergibt sich eine Menge von 101 l/s, im Zulauf zur Inde eine Menge von 76 l/s.

In der nachfolgenden Tabelle sind die für die Deponieerweiterung berechneten Oberflächenwasserabflüsse (vgl. Kap. 6 und Anlage A-1.2) und der Dränwasseranfall gegenübergestellt.

Tabelle 8: Vergleich der Abflussmengen Niederschlag und Dränwasser aus Flächenfilter

Ableitung zu	Zustrommungen		Gesamtmenge	Anteil Dränwasser
	Oberflächenentwässerung	Dränagewasser		
Zulauf Gewässer 500	979 l/s	101,1 l/s	1.080 l/s	9,4%
Zulauf Inde	1.441 l/s	75,8 l/s	1.517 l/s	5,0%

Die Abflussmengen aus dem Flächenfilter sind im Vergleich zur Abflussmenge des oberflächlich gefassten Niederschlages mit < 10% an der Gesamtmenge gering.

Sie sind für die vorliegend beantragte Erweiterungsfläche bei der Dimensionierung des Ableitungsgewässers und der Gräben/ Rohre berücksichtigt. Die Leistungsfähigkeit der vorgegebenen Verrohrung zur Inde (Betonrohr DN 1.200) ist ausreichend und nachgewiesen für die Gesamtmenge.

<sup>4</sup> Es sind hierbei ausschließlich die deponieinneren Teileinzugsflächen zu berücksichtigen, d.h. die außengelegenen Teileinzugsflächen S-1 bis S-3 entfallen.



## **6 Planung der Oberflächenentwässerung für die Erweiterung**

### **6.1 Hydraulische Situation vor der Erweiterung**

Im derzeit planfestgestellten Zustand umfasst die Deponie 58,23 ha (nur Deponieflächen, ohne äußere Einzugsgebiete). Davon entwässern 8,17 ha zur Inde, 49,02 ha über das Regenrückhalte-/Pufferbecken zum Gewässer 500 (vgl. Anlage A-1.1).

In der Gesamtbetrachtung entfallen für den jetzigen Zustand vor Erweiterung im 15-minütigen Bemessungsfall nach KOSTRA<sup>5</sup> 1.381,5 l/s bzw. über die Bemessungszeit 1.243 m<sup>3</sup> auf den Abschlag zum Gewässer 500.

Die Inde wird im derzeitigen Stand mit 882 l/s beaufschlagt (vgl. Anl. A-1.1).

### **6.2 Hydraulische Situation nach Erweiterung**

Die Teileinzugsgebiete der Deponie einschließlich der äußeren Einzugsgebiete sind im Lageplan B-1 dargestellt.

Durch die geplante Erweiterung werden Teileinzugsflächen im Erweiterungsabschnitt, die in der bisherigen Planung zum Gewässer 500 bzw. dem vorgeschalteten Pufferbecken abschlagen sollten, abgekoppelt und zur Inde abgeleitet. Die Teileinzugsfläche zum Gewässer 500 reduziert sich damit, woraus günstigere Bedingungen für den ordnungsgemäßen Rückhalt resultieren.

Die Entwässerungssituation in das mengenlimitierte Gewässer 500 wird im Planungszustand der Erweiterung entschärft.

Im Erweiterungsfall beträgt der Oberflächenabfluss zum Pufferbecken 979 l/s. Dazu kommt eine Zuschlagsmenge aus dem Flächenfilter von 101,1 l/s, so dass im Bemessungsfall 1.080 l/s dem Becken zufließen (vgl. Anl. A-1.3). Dieser Wert unterschreitet den rechnerischen Maximalzufluss von 1.266 l/s (vgl. Kap. 5.2.3). Der ordnungsgemäße Betrieb des Pufferbeckens ist rechnerisch nachgewiesen.

Für die Entwässerung der Erweiterung einschließlich der äußeren Einzugsgebiete zur Inde hin bestimmt sich eine Oberflächenwassermenge von 1.441 l/s zzgl. Wasser aus der Flächendränage mit 76 l/s, d.h. im Zustrom zur Inde insgesamt 1.517 l/s (vgl. Anl. A.-1.3)

#### **6.2.1 Entwässerung**

Die Entwässerung der Deponie und der außenliegenden Teileinzugsgebiete erfolgt:

- auf dem Deponiekörper über wegebegleitende Gräben (G),
- am äußeren Deponierand über Randgräben (R),
- an der Deponiebasis (östlicher Deponierand) über ein Gewässer (GW).

<sup>5</sup> Berechnungsgrundlage ist der aktuelle KOSTRA-Wert von 187,2 l/(s x ha)

Die im Erweiterungsabschnitt gefassten Niederschläge werden zur Inde abgeschlagen. Ausnahmen bilden ausschließlich kleine Einzugsflächen nahe dem Westrand der Erweiterung (vgl. Lageplan in Anlage B-1), welche, wie bisher, an das Entwässerungssystem des unveränderten Deponie-Westbereichs angeschlossen sind. Diese kleinen Teileinzugsgebiete sind in der Mengenbetrachtung und der Erheblichkeitsbewertung der ursprünglichen unveränderten Deponiefläche berücksichtigt (vgl. Kap. 6.1).

Die Lage der Entwässerungsgräben (G) und des Gewässers (GW) sind dem Lageplan B-1 zu entnehmen. Die Berechnung des Volumenstroms für ein 15-minütiges KOSTRA Ereignis der Wiederkehrhäufigkeit 10 a ist in der Anlage A-1.2 dokumentiert<sup>6</sup>. Als Grundlage der hydraulischen Dimensionierung sind im Flussdiagramm Anlage A-2 die an den jeweiligen Knoten anfallenden Abflussraten gekennzeichnet. Hierbei wird das Wasser aus dem Flächenfilter unmittelbar an der DN1200-Verrohrung zur Inde eingeleitet, so dass das übrige Fassungssystem durch diese Mengen nicht zusätzlich belastet wird.

## **6.2.2 Leitbildbetrachtung und leitbildorientierte Entwicklungsziele Gewässer**

Der Gewässerausbau erfolgt nach der grundsätzlichen Methodik der Blauen Richtlinie NRW [6], d.h. auf der Grundlage eines Leitbilds [7] und der örtlichen Restriktionen ergeben sich leitbildorientierte Entwicklungsziele, aus denen sich die konkreten Planungsziele bzw. Grundsätze der Gewässergestaltung ableiten.

Gemäß der Systematik der Fließgewässertypen in NRW ist die Inde selbst im betrachteten Abschnitt als „kiesgeprägter Tieflandfluss“ (Typ 17) charakterisiert [5]. Der zu betrachtende Zulauf zur Inde wird nach den örtlichen Substrateigenschaften [5] als löss-lehmgeprägter Tieflandbach eingeschätzt und dem Leitbildtyp 18 zugeordnet.

Der Leitbildtyp 18 weist unter anderem eine grundwasserarme, sommertrockene Hydrologie auf [7]. Längere, flachere Sohlstufen befinden sich im Wechsel mit gefälleärmeren Abschnitten. Der Bettverlauf ist in unregelmäßigen Bögen geschlängelt.

Wesentliche Restriktionen für den hier verfolgten Gewässerausbau sind zum Beispiel:

- die zu realisierenden Anschlusshöhen, die sich aus dem vorhandenem Deponiegelände, der Sohlage des Anschlussgrabens und der Sohlage der Inde ergeben,
- die benachbarte Lage der geplanten Deponieschüttung,
- das hydrologische Regime der angeschlossenen Einzugsgebiete, die absehbar eine reine Niederschlagsspeisung des Gewässerabflusses mit sich bringen werden.

<sup>6</sup> Im Planungszustand nach Erweiterung wird eine relativ kleine Teilfläche (Nr. 27) anstelle der bisherigen Wasserentsorgung über die AWA-Anlage an die südliche Grabenvorflut mit angeschlossen und zu Inde entwässert. Dies ist berücksichtigt.

Die Ausbausohlbreite des Gewässers ist mit 2,0 bis 2,8 m geplant. Die potenziell natürliche Sohlbreite ergibt sich vereinfacht mit dem 2fachen Wert zu ca. 5 m [6]. Für den typischerweise mäandrierenden Gewässerverlauf ergibt sich mit dem 5fachen Wert ein Entwicklungskorridor von ca. 25 m.

Da sich ein derartiges Gewässerprofil nur mit einem erheblichen Verlust an Deponieraum realisieren lässt wird das Gewässer mit einem angepassten Entwicklungskorridor in einer verminderten Breite ausgebaut. Das Gewässer wird nach Möglichkeit bzw. abhängig von örtlichen Platzrestriktionen grundsätzlich in einem Regelprofil mit einem 10 m breiten Entwicklungskorridor und beidseitigen Uferstreifen (qualitative Schutzstreifen) mit jeweils 5 m Breite ausgebaut, d.h. in einer Gesamtbreite von 20 m. Dieses Regelprofil lässt sich im oberen Gewässerabschnitt, d. h. am südlichen Rand der Erweiterungsfläche in dieser Breite nicht bzw. nur mit einem weiteren erheblichen Verlust an Deponieraum realisieren. In diesem Bereich wird folgender Planungsansatz verfolgt:

- Der 5 m breite östliche Uferstreifen zur Planfeststellungsgrenze bzw. zu außenliegenden Wegen wird auf jeden Fall eingehalten.
- Der westliche Uferstreifen wird Teil der Deponieböschung.
- Der Entwicklungskorridor muss unmittelbar unterhalb der Deponiezufahrt (Verrohrung DN800) aus Gründen der örtlich nicht veränderbaren Verhältnisse über ca. 80 m auf einen 5 m breiten Entwicklungskorridor (Soll = 10 m) reduziert werden.
- An der sog. Zufahrtfurt ist aus betrieblichen Gründen eine ca. 20 m lange Verrohrungsstrecke DN1000 nicht vermeidbar.

Der Ausbau wird so gestaltet, dass das abschließende Abflussdargebot der angeschlossenen Einzugsgebiete gemäß Rekultivierungsplanung abgeführt werden kann (Oberflächengewässer und Entwässerungsgräben in der Rekultivierungslandschaft). Die Lage des Gewässers und der ca. 20 m langen Verrohrungsstrecke an der Zufahrtfurt ist im Lageplan B-1 dargestellt. Die Ausgestaltung des Gewässers bzw. die Detailausführung von Verrohrungsstrecken wird im Zuge der Ausführungsplanung festgelegt.

Das mittlere Sohlgefälle von 5 ‰ ist durch die vorhandenen Höhenzwangspunkte und die Geländesituation festgelegt. Es liegt damit im Bereich der gewässertypischen Ausprägung von 1-12 ‰ [7].

### **6.2.3 Hydraulische Nachweise**

Hydraulische Nachweise sind nachstehend für die deponieinternen Gräben, die Randgräben am Deponieaußenrand, das Gewässer und die Rohrdurchlässe geführt.

#### **6.2.3.1 Gräben und Gewässer**

Bei den grabenförmigen Fassungen werden unter Berücksichtigung der spezifischen Abflussraten gemäß Flussdiagramm Anlage A-2 folgende Regelprofile betrachtet:

Tabelle 9: Regelprofile der hydraulischen Nachweisführung

Abflussrate	Graben (G)	Gefälle	Randgraben (R)	Gefälle	Gewässer (GW)	Gefälle	Regelprofil
bis 200 l/s	G	2 ‰	R	2 ‰			RP 1
200 - <600 l/s	G	2 ‰					RP 2
600 - <800 l/s	G	2 ‰			GW	5 ‰	RP 3
800 - <1.500 l/s					GW	5 ‰	RP 4
1.500 - <1.800 l/s					GW	5 ‰	RP 5
1.500 - <1.800 l/s					Raubettgerinne	80 ‰	Bestand

Die deponieinternen, wegebegleitenden Gräben (G) und die Randgräben (R) werden mit dem Regelgefälle 2 ‰ angesetzt. Für das Gewässer am Deponierand (GW) ist als Mittelwert aus der geodätischen Höhendifferenz ein mittleres Gefälle  $i = 5 ‰$  berücksichtigt. Für alle Gräben ist ein zusätzliches Freibord  $h = 0,2$  m vorgesehen, für das Gewässer ein zusätzliches Freibord  $h = 0,1$  m. Als Regelprofil wird für die hydraulischen Berechnungen ein kastenförmiges Trapezgerinne mit steilen Wänden von 1:1,5 angesetzt.

Das Raubettgerinne fällt nach Bestandsplan über ca. 120 m Länge um 10 m ab entsprechend einem Gefälle von 80 ‰. Das Gerinne-Querprofil (Breiten, Höhe) ist abgeschätzt.

Die hydraulischen Berechnungen sind den Anlagen A-2.1 bis A-3.6 zu entnehmen. Die Bemessung ergibt für die Graben- und Gewässerprofilierung folgende Regelgrabenprofile:

Tabelle 10: Grabendimensionierung nach Regelprofilen

Regelprofil	Abflussleistung l/s	Grabtiefe inkl. Freibord m	Sohlbreite m	Breite oben m	Schleppspannung N/m <sup>2</sup>
RP 1	bis 200	0,60	0,8	2,6	5
RP 2	200 – 600	0,65	2,2	4,2	7
RP 3	600 – 800	0,70	2,3	4,4	7

Tabelle 11: Gewässerdimensionierung nach Regelprofilen

Regelprofil	Abflussleistung l/s	Gewässertiefe inkl. Freibord m	Sohlbreite m	Breite oben m	Schleppspannung N/m <sup>2</sup>
RP 4	600 – 800	0,60	2,0	3,8	15
RP 5	800 – 1.500	0,70	2,8	4,9	19
RP 6	1.500 – 1.800	0,75	2,8	5,1	20
Raubettgerinne	1.500 – 1.800	≥ 0,46	3,55	5,0	238

Die Regelprofile RP 1 bis RP 3 gelten für die wegebegleitenden Gräben innerhalb der Deponieerweiterung und die Randgräben.

Das Gewässer fällt, beginnend am südlichen Randgraben R-4 (Bestand), in die Abflussklassen über 600 l/s und ist gemäß der Regelprofile RP 4 bis RP 6 auszuführen.

### 6.2.3.2 Verrohrungen

Verrohrungen bestehen an folgenden Stellen:

Tabelle 12: Verrohrungsstrecken im Vorhabenbereich (vgl. Anl. B-1)

lfd. Nr.	Lage	Rohrdurchmesser	Bemessungsabfluss
1	Kreuzung Betriebsweg (G-O-6)	DN 1000	513 l/s
2	Verrohrung zwischen GW-2 und GW-3	DN 1000	723 l/s
3	Rohrstrecke zum Raubettgerinne an der Inde	DN 1200	1.517 l/s

Die randliche Fassungsmulde (wegbegleitender Graben) unterquert innerhalb der Deponie an einer Stelle (G-O-6) verrohrt den Betriebsweg. Auch im Gewässer wird an einer Stelle zwischen GW-2 und GW-3 der Abfluss mittels eines Rohres DN 1000 unter der Zufahrt auf den Betriebsweg abgeleitet.

Die höchste hydraulische Belastung entsteht an der nordöstlichen Deponiegrenze. Hier wird das gefasste Oberflächen- und Dränagewässer über eine DN 1200-Verrohrung zum Raubettgerinne in die Inde abgeleitet. Das Raubettgerinne wird gemäß der bestehenden Planungsgrundlage parallel zu dem Betriebsweg geführt, dass sie an die bereits herausgelegte Raubettrinne in der selben Bauweise und Breite anbindet. Es ist beidseitig ein Uferstreifen von jeweils 5 m vorgesehen [10]. Die hydraulische Leistungsfähigkeit der Raubettrinne wurde überprüft.

Die hydraulischen Nachweise sind in den Anlagen A-3.7 und A-3.9 geführt. Die hydraulische Leistungsfähigkeit ist gegeben.

## 7 Wasserrechtliche Einordnung

### 7.1 Überblick

#### Ableitungspfade

Der Niederschlagswasserabfluss der Deponieoberflächenabdichtung wird anteilig über zwei Pfade abgeleitet (vgl. Kap. 2.3), nachfolgend als **Ableitungspfade** bezeichnet, und zwar:

1. über das östliche Deponierandgewässer in die Inde, die ihrerseits bei Jülich-Kirchberg in die Rur mündet,
2. in das Gewässer 500 und von dort in den Merzbach, der seinerseits im Norden von Linnich direkt in die Rur einleitet.

Durch die geplanten Maßnahmen wird sichergestellt, dass sich der Niederschlagsabfluss **Richtung Gewässer 500** hinsichtlich der Drosselabflussmenge von 56,75 l/s auch zukünftig im Rahmen der bestehenden Planfeststellung bewegt. In Anbetracht gestiegener Bemessungsregenspenden (aufgrund der zugrunde liegenden Statistik, KOSTA 2010R) wird dazu die angeschlossene Gesamtfläche verkleinert. Zusätzlich wird die Bemessungsjährlichkeit des für die Drosselung vorgesehenen Rückhaltebeckens am westlichen Deponiefuß von 50 Jahren auf 10 Jahre reduziert.

Für die anteilige Ableitung von Niederschlagsabfluss über das östliche Deponierandgewässer **Richtung Inde** bedeuten die geplanten Maßnahmen demzufolge, dass sich die angeschlossenen Flächen vergrößern, weil die ehemals an das Gewässer 500 angeschlossenen Flächen teilweise Richtung Inde umorientiert werden.

### **Wasserrechtlicher Einordnungsbedarf**

Für beide Ableitungspfade (Inde, Gewässer 500) liegt mit der vorgesehenen Einleitung des Deponieoberflächenabflusses in ein Fließgewässer ein Benutzungstatbestand vor:

- Gewässerbenutzung nach §§ 8 ff. WHG (Einleitung des Niederschlagswassers einerseits zunächst in die Gewässerstrecke am Deponiefuß, anschließend in die Inde, andererseits in das Gewässer 500).

Nur für den Ableitungspfad Richtung Inde stellt darüber hinaus die Herstellung einer neuen Gewässerstrecke am östlichen Deponiefuß Richtung Inde wie folgt einen wasserrechtlichen Genehmigungstatbestand dar:

- Gewässerausbau nach §§ 67 ff. WHG (Herstellung bzw. Umbau der Ableitungsstrecke mit Gewässerstatus).

Grundsätzlich ist zu beiden Tatbeständen, wie nachfolgend jeweils noch konkreter ausgeführt, die Konsistenz mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 ff. WHG zu gewährleisten. Diesbezüglich liegt für beide Ableitungspfade also ein dritter, übergeordneter Einordnungsbedarf vor:

- Konsistenz mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 ff. WHG (Einleitung des Niederschlagswassers einerseits über das neu geplante Gewässer in die berichtspflichtige Inde, andererseits über das Gewässer 500 in den berichtspflichtigen Merzbach).

Nachfolgend findet für beide Ableitungspfade eine Einordnung hinsichtlich der jeweils relevanten Sachverhalte statt.

## **7.2 Gewässerausbau nach §§ 67 ff. WHG**

### **7.2.1 Rechtliche Grundlagen**

Gewässerausbau im Sinne des § 67(2) WHG ist „die Herstellung, die Beseitigung und die wesentliche Umgestaltung eines Gewässers oder seiner Ufer“.

Der **Gewässerstatus** des auf der Ostseite der Deponie bestehenden und zur Änderung vorgesehenen Ablaufgerinnes Richtung Inde wurde im Rahmen der bestehenden Planfeststellung bereits beschlossen (vgl. Kap. 5.2.2). Diesbezüglich findet eine weitere Erörterung hier nicht statt. Der Umbau und die Verlegung dieses Gerinnes stellen daher eine Umgestaltung und in Teilen die Herstellung eines Gewässers dar, demnach einen Gewässerausbau im Sinne des § 67(2) WHG.

Die **Anforderungen an einen Gewässerausbau** sind in § 67(1) WHG formuliert. Demnach sind Gewässer so auszubauen, „dass

1. natürliche Rückhalteflächen erhalten bleiben,
2. das natürliche Abflussverhalten nicht wesentlich verändert wird,
3. naturraumtypische Lebensgemeinschaften bewahrt und
4. sonstige nachteilige Veränderungen des Zustands des Gewässers vermieden, oder, soweit dies nicht möglich ist, ausgeglichen werden.“

Die Blickrichtung des § 67(1) bezieht sich dabei auf das zum Ausbau vorgesehene Gewässer, in diesem Fall also das zur Herstellung bzw. Umgestaltung vorgesehene Ablaufgerinne selbst.

In § 68(3) WHG ist außerdem festgehalten, dass eine Gewässerausbauplanung nur festgestellt oder genehmigt werden darf, wenn

- eine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit, insbesondere eine erhebliche und dauerhafte, nicht ausgleichbare Erhöhung der Hochwasserrisiken oder eine Zerstörung natürlicher Rückhalteflächen, vor allem in Auwäldern, nicht zu erwarten ist und
- andere Anforderungen nach diesem Gesetz oder sonstigen öffentlich-rechtlichen Vorschriften erfüllt werden.

Der erste Punkt konkretisiert die vorstehenden Ziffern 1 und 2 (Retentionsflächen, natürliches Abflussverhalten speziell im Hinblick auf Hochwasserrisiken). Der zweite Punkt stellt die Quervernetzung unter anderem zu den nachfolgend behandelten Genehmigungstatbeständen her (Kap. 7.3 und 7.4).

Die obenstehenden Maßgaben des §67(1) WHG (Ziffern 1 bis 4) werden nachfolgend separat adressiert.

### **7.2.2 Beurteilung**

#### **1. Erhalt natürlicher Rückhalteflächen**

Durch die Verlegung des Gewässers nach Osten gehen im Bereich der grünen Fläche nach Abbildung 1 im Oberlauf der Gewässerstrecke rd. 4 ha potenzieller Ausuferungsflächen verloren. Das

Gewässerprofil wird auf einen 10-jährlichen Abfluss bemessen. Bei größeren Abflüssen kann in diesem Bereich weiterhin eine Ausuferung mit Überflutung des umgebenen Geländes stattfinden, d.h. der Verzicht der Rückhalteflächen führt nicht zu einer entsprechenden Erhöhung von Abflussspitzen in Richtung Inde. Außerdem hinaus umfasst der Flächenverlust keine *natürlichen* Rückhalteflächen.

## **2. Veränderung des natürlichen Abflussverhaltens, Hochwasserrisiken**

Der 10-jährliche Bemessungsabfluss für die Gewässerstrecke beträgt im planfestgestellten Zustand bei 882 l/s (siehe Kapitel 4.3.2.5, unter Verwendung der aktualisierten Regenspende von  $R_{15,n=0,1} = 187,2 \text{ l/(s x ha)}$ ), im Endzustand nach Erweiterung ergeben sich 1.441 l/s (Tabelle 8), d.h. 559 l/s zusätzlich. Der in beiden Zuständen außerdem anfallende Dränagewasserabfluss wird dabei vernachlässigt. Die Hochrechnung auf ein 100-jährliches Ereignis ergibt 1.277 l/s vs. 2.087 l/s, d.h. 810 l/s zusätzlich (vgl. Abbildung 5, 271,1 l/(s x ha) statt 187,2 l/(s x ha)). In Anbetracht der Nutzungen im direkten Umfeld des Deponierandgewässers (Außengelände, keine angrenzende Bebauung) stellt die Abflusserhöhung mit potenziell verstärkter Ausuferung keine relevante Erhöhung des Hochwasserrisikos dar. In der unterwasserseitig angrenzenden Inde beträgt der  $HQ_{100}$ -Abfluss<sup>7</sup> rund 111 m<sup>3</sup>/s. Die Abflusserhöhung von 810 l/s bzw. knapp 1 m<sup>3</sup>/s beläuft sich diesbezüglich auf 0,7%. Diese Änderung liegt im Rahmen der Unschärfe bestehender Berechnungsmethoden für Abflüsse und Wasserspiegel-lagen. Durch Transformationseffekte nivellieren sich außerdem Spitzeneffekte im Abflussgeschehen über den weiteren Fließweg, so dass auf Höhe der ersten unterwasserseitig folgenden Bebauung (Brücke Schophovener Straße, rd. 7,5 km unterhalb der Einleitstelle) keine relevanten Beeinflussungen festzustellen sein dürften.

## **3. Bewahrung naturraumtypischer Lebensverhältnisse**

Das Deponierandgewässer nach ursprünglicher Planung und Planfeststellung ist noch nicht in der endgültigen Gewässerform hergestellt worden. Ein ökologisches Potenzial des Deponierandgewässers ist damit im Rahmen des bisherigen Deponiebetriebs noch nicht vorhanden. Die Grundsätze der Gewässerplanung werden durch die Verlegung nach Osten nicht verändert, d.h. auch in der neuen Lage kann sich das Gewässer dem örtlichen Potenzial entsprechend vollständig entwickeln. Die Gewässerplanung erfolgt nach den Prinzipien und Maßgaben der Blauen Richtlinie NRW, so dass im Rahmen der örtlichen Restriktionen den Anforderungen an eine naturnahe Fließgewässerentwicklung im Sinne der allgemein anerkannten Regeln der Technik Rechnung getragen wird.

## **4. Sonstige nachteilige Gewässeränderungen**

Durch die abschnittsweise Verlagerung der Gewässertrasse nach Osten und die dort vorhandenen Infrastruktur- und Betriebsanlagen, die eine laterale Restriktion darstellen, steht dem Deponierandgewässer grundsätzlich nur ein begrenzter Entwicklungskorridor zur Verfügung (vgl. Kap. 6.2.2). Im Vergleich zur ursprünglichen Entwässerungsplanung von 2008 steht dem Gewässer in der aktuellen Planung aber über den Großteil des Gewässerverlaufs ein gleichwertiger bzw. tendenziell sogar ein etwas größerer Entwicklungskorridor zur Verfügung. Im oberen Gewässerabschnitt (GW1) bleiben die Restriktionen weiterhin bestehen. Die Einschränkungen werden durch die beschriebenen Maßnahmen bestmöglich kompensiert (Ausdehnung von Uferstreifen in die Deponieböschung).

<sup>7</sup> Planfeststellungsverfahren nach §31 WHG zur Verlegung der Inde zwischen Inden-Lamersdorf und Jülich-Kirchberg



## **Zusammenfassung**

In Summe ist festzuhalten, dass den Anforderungen des § 67(1) WHG an einen Gewässerausbau in Anbetracht der vorhandenen Restriktionen des Raumes hinreichend Rechnung getragen wird.

### **7.3 Gewässerbenutzung nach §§ 8 ff. WHG**

#### **7.3.1 Rechtliche Grundlagen**

Das auf den rekultivierten Deponieflächen gefasste und gesammelt zur Ableitung vorgesehene Niederschlagswasser stellt nach § 54(1) Nr. 2 WHG Abwasser dar.

Nach den Grundsätzen der Abwasserbeseitigung, siehe § 55(2) WHG, soll das Niederschlagswasser „ortsnah versickert, verrieselt oder direkt über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen“.

Nach § 44(3) LWG NRW ist das Umweltministerium ermächtigt, Anforderungen an entsprechende Gewässereinleitungen zu stellen. Darauf bezieht sich der sogenannte „Trennerlass“ (Runderlass des Ministeriums vom 26.5.2004). Darin ist geregelt, für welche Beschaffenheiten des Niederschlagswassers in Abhängigkeit von dessen Herkunftsort eine direkte Gewässereinleitung ohne Vorbehandlung zulässig ist. Darüber hinaus verweist der Trennerlass hinsichtlich der Anforderungen auf den älteren „§ 51a-Erlass“ (Runderlass des Ministeriums vom 18.5.1998). Dort wiederum wird „das unmittelbare Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in ein [...] oberirdisches Gewässer“ als Gewässerbenutzung im Sinne des heutigen §9(1) Nr. 4 WHG ausgewiesen, das nach §8(1) WHG erlaubnispflichtig ist.

Voraussetzungen für die Erteilung einer Erlaubnis sind nach § 12(1) Nr. 1 + 2 WHG, dass

1. „schädliche, auch durch Nebenbestimmungen nicht vermeidbare oder nicht ausgleichbare Gewässerveränderungen“ ausgeschlossen werden können und
2. „andere Anforderungen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften“ eingehalten werden.

„Schädliche Gewässerveränderungen“ bezeichnen nach § 3 Nr. 10 WHG „Veränderungen von Gewässereigenschaften, die das Wohl der Allgemeinheit, insbesondere die öffentliche Wasserversorgung, beeinträchtigen oder die nicht den Anforderungen entsprechen, die sich aus diesem Gesetz, aus auf Grund dieses Gesetzes erlassenen oder aus sonstigen wasserrechtlichen Vorschriften ergeben“.

Über den oben stehenden, ersten Punkt des § 12(1) WHG wird daher eine grundsätzliche Quervernetzung zu anderen wasserwirtschaftlichen Belangen hergestellt, hier sicherlich insbesondere §§ 27 ff. WHG (siehe unten, Kap. 7.4). Der zweite Punkt verpflichtet darüber hinaus zur allgemeinen Einbeziehung sonstiger öffentlich-rechtlicher Vorschriften, z.B. naturschutz- oder immissionsschutzfachlicher Art.

Der erste Punkt bezieht sich auf Gewässer im Grundsätzlichen, also ohne zwangsläufigen Ortsbezug auf das die Einleitung direkt empfangende Gewässer. Dies ist sowohl für den Ableitungspfad Richtung Inde als auch für den Ableitungspfad Richtung Gewässer 500 zu betrachten.

Für den Ableitungspfad Richtung Inde gilt in diesem Sinne, dass sowohl schädliche Auswirkungen für das hier neu hergestellte bzw. umgestaltete Deponierandgewässer, das der Ableitung in Richtung Inde dient, als auch für die Inde selbst ausgeschlossen werden sollten.

Für den Ableitungspfad Richtung Gewässer 500 ist nicht nur das Gewässer 500 selbst zu beachten, sondern auch der anschließende Merzbach.

### 7.3.2 Ableitungspfad Inde: Beurteilung

Die Schädlichkeit etwaiger Gewässerveränderungen im Sinne des § 12(1) Nr. 1 WHG wird nachfolgend für das neu geplante Gewässer am östlichen Deponiefuß und für die Inde selbst nach stofflichen und hydrologisch-hydraulischen Kriterien beurteilt. Die Einordnung nach den §§ 27 ff. WHG folgt darüber hinaus in Kapitel 7.4.

#### Stoffliche Beurteilung

Der für die Gewässereinleitung vorgesehene Niederschlagsabfluss setzt sich aus dem Oberflächenabfluss der Rekultivierungsflächen und dem Abfluss der sogenannten Deckeldranage zusammen (Flächenfilter unter der Rekultivierungsschicht, vgl. Kap. 0). Der Dranageabfluss erfährt gegenüber dem Oberflächenabfluss zusätzlich eine Bodenpassage durch Rekultivierungsschicht, Trennschicht und Entwässerungsschicht (vgl. Abbildung 7). Die Rekultivierungsschicht besteht aus kulturfähigem Boden in einer Mächtigkeit von 1 bis 2,5 m [12], die Trennschicht (min 0,5 m) besteht aus Sand und die Entwässerungsschicht aus Kies 16 / 32 (min. 0,3 m).

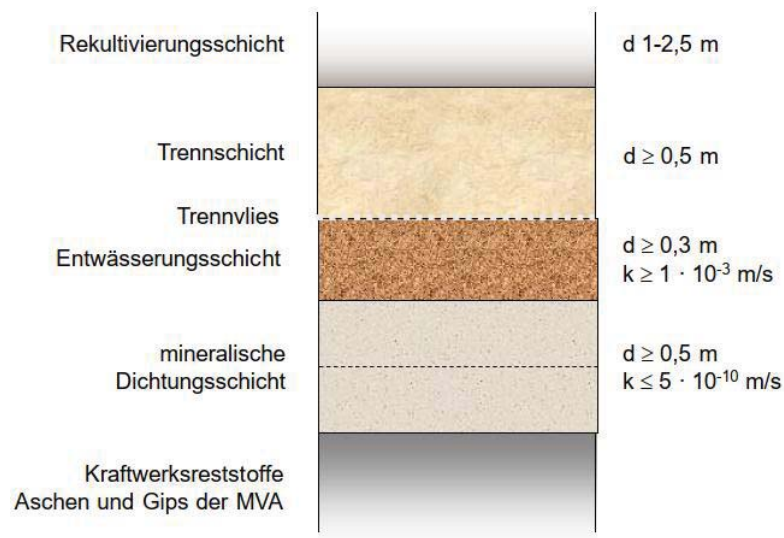


Abbildung 7: Aufbau des Oberflächenabdichtungssystems (Quelle: [11])

Der Trennerlass NRW führt zu unbelastetem Niederschlagswasser der Kategorie I als Herkunftsbereiche unter anderem Sport- und Freizeitanlagen sowie Fuß-, Rad- und Wohnwege auf („nicht abschließend“). Die hier vorliegenden, letztlich mineralisch befestigten Flächen ohne Kfz-Verkehr können in diesem Sinne ebenfalls der Kategorie I zugeordnet werden.

Niederschlagswasser der Kategorie I kann nach Trennerlass grundsätzlich ohne Vorbehandlung in ein Gewässer eingeleitet werden. Dies betrifft sowohl das auszubauende Deponierandgewässer als auch die Inde selbst.

Im Endausbauzustand der Deponieoberflächenabdichtung ist die Gewässereinleitung des Niederschlagswassers aus stofflicher Sicht also unproblematisch.

Betriebliche Zwischenzustände werden nach Ausführungen von RWE entsprechend dem bisherigen Bauablauf kleinteilig strukturiert. Die Entwässerung Richtung Inde findet planmäßig erst statt, nachdem die Oberflächenabdichtung im Sinne der Abbildung 7 vollständig hergestellt ist (vgl. Kap. 4.1). Insbesondere fallen im Rahmen des Deponiebetriebs nach bisherigen Erfahrungen von RWE und in Anbetracht dieser Grundsätze keine besonderen Schwebstofffrachten an. Auch für den Zeitraum des Deponiebetriebs ist die Gewässereinleitung des Niederschlagswassers daher aus stofflicher Sicht unproblematisch.

### **Hydrologisch-hydraulische Beurteilung**

Hinsichtlich der Einordnung hydraulischer Immissionen verweist der Trennerlass auf „das BWK-Merkblatt“, hier einschlägig BWK-M3 (vereinfachte Nachweisführung) und BWK-M7 (detaillierte Nachweisführung).

Für die **Einleitung in die Inde** scheidet nach den Kriterien des BWK-M3 eine vereinfachte Nachweisführung aus, so dass BWK-M7 maßgeblich ist. BWK-M7-Nachweise für die Inde liegen von Seiten des WVER vor [13]. Mangels flächendeckender Erhebung des Wiederbesiedlungspotenzials für die Inde führt der WVER den Nachweis gemäß BWK-M7 über den Vergleich des prognostizierten zweijährlichen Hochwasserabflusses ( $HQ_{2,Prognose}$ ) mit dem potenziell natürlichen zweijährlichen Hochwasserabfluss ( $HQ_{2,pnat}$ ), d.h.  $HQ_{2,Prognose} \leq (!) HQ_{2,pnat}$ .

Die Einleitung der Deponieoberflächenentwässerung befindet sich bei Inde-km 10,2 (GSK3C, EL-WAS). Nach den Berechnungen des WVER von 2014 gilt dort  $HQ_{2,Prognose} = 77,83 \text{ m}^3/\text{s}$  und  $HQ_{2,pnat} = 77,44 \text{ m}^3/\text{s}$ , d.h. der zulässige HQ2-Abfluss wird bereits um  $0,39 \text{ m}^3/\text{s}$  oder 0,5% überschritten. Die vorhandene, sehr geringfügige Überschreitung wird toleriert, aber das zulässige Einleitungskontingent ist demnach voll ausgeschöpft.

Im vorliegenden Fall ergibt die Herabrechnung des 10-jährlichen Oberflächenabflusses von 1.441 l/s (Tabelle 8, vereinfachend ohne Dränwasseranteil) auf ein ein- bzw. zweijährliches Ereignis 795 l/s bzw. 990 l/s (vgl. Abbildung 5, 103,3 bzw. 128,6 l/(s x ha) statt 187,2 l/(s x ha)). Im planfestgestellten Zustand betragen die Werte 487 l/s bzw. 606 l/s (herabgerechnet von 882 l/s), d.h. es findet eine Erhöhung um 308 l/s (HQ1) bzw. 384 l/s (HQ2) statt.

Unter der Annahme, dass die planfestgestellte Einleitung in den Berechnungen des WVER enthalten ist, erhöht sich bei algebraischer Summenbildung der HQ2-Abfluss an der Einleitstelle in die Inde von 77,83 m<sup>3</sup>/s auf 78,21 m<sup>3</sup>/s, bzw. die Überschreitung des zulässigen Kontingents wächst von 0,5% auf 1,0%. Tatsächlich ist davon auszugehen, dass die Abflusswelle von der Deponieoberflächenabdichtung mit dem Abflussscheitel des Inde-Hochwassers zeitlich nicht koinzidiert, so dass bei genauer hydrologischer Berechnung der Zuwachs deutlich niedriger ausfällt oder sogar rechnerisch nicht nachweisbar ist. Grundsätzlich ist daher zu argumentieren, dass die Veränderungen des hydrologisches Regimes mit Bezug auf BWK-M7 vernachlässigbar sind.

Bei einem flächendeckend höheren Wiederbesiedlungspotenzial erlaubt das BWK-M7, dass der immissionsbezogene Nachweis in abgeschwächter Form anhand des  $HQ_{1,Prognose}$  geführt wird, d.h.  $HQ_{1,Prognose} \leq (!) HQ_{2,pnat}$  (Details siehe BWK-M7). Zumindest lokal an der Einleitstelle erscheint ein erhöhtes Wiederbesiedlungspotenzial in Anbetracht des hohen ökologischen Entwicklungszustands gegeben. HQ1-Daten sind für die Inde nicht verfügbar. Mit dem üblichen und empirisch gestützten Ansatz  $HQ2/HQ1 = ca. 1,1$  (vgl. BWK-M3), d.h. mit  $HQ_{1,Prognose} = ca. 78,21/1,1 = 71,10$  m<sup>3</sup>/s, zeigt sich ohne weitere Ausführungen, dass das noch verfügbare Abflusskontingent unter diesem Bewertungsregime für die Aufnahme des zusätzlichen Deponieoberflächenabflusses ausreicht.

Das im Nahbereich der Einleitstelle gewährleistete Wiederbesiedlungspotenzial ist somit zumindest eine zusätzliche Rechtfertigung dafür, geringfügige Überschreitungen der formalen, auf  $HQ_{2,Prognose}$  beruhenden Nachweisführung nach BWK-M7 zu tolerieren.

Für das auszubauende **Deponierandgewässer** stellt der Deponieoberflächenabfluss das eigentliche Quelledargebot dar. Ohne dieses Dargebot wäre keine relevante Wasserführung und somit auch kein Gewässerstatus angezeigt. Das vorhandene ökologische Entwicklungspotenzial geht auf ebendiese Wasserführung zurück. Eine Einordnung der Einleitungsmengen nach BWK-M3/M7 ist insofern nicht angebracht. Aus hydrologisch-hydraulischer Sicht kann die Einleitung keine schädliche Gewässeränderung verursachen, da sie die eigentliche Voraussetzung für eine Gewässerentwicklung darstellt.

### **7.3.3 Ableitungspfad Gewässer 500: Beurteilung**

Die Schädlichkeit etwaiger Gewässeränderungen im Sinne des § 12(1) Nr. 1 WHG wird nachfolgend für das Gewässer 500 und für den Merzbach nach stofflichen und hydrologisch-hydraulischen Kriterien beurteilt. Die Einordnung nach den §§ 27 ff. WHG folgt darüber hinaus in Kapitel 7.4.

#### **Stoffliche Beurteilung**

Hinsichtlich der stofflichen Beurteilung wird auf die Ausführungen zum Ableitungspfad Inde verwiesen (siehe Kap. 7.3.2). Sowohl im Endausbauzustand als auch während des Betriebs ist die Gewässereinleitung des Niederschlagswassers aus stofflicher Sicht als unproblematisch zu bezeichnen.

#### **Hydrologisch-hydraulische Beurteilung**

Das Gewässer 500 beginnt nordöstlich von Fronhoven (Ortslage Neu-Lohn) und verläuft dort zwischen landwirtschaftlich genutzte Flächen (siehe Abbildung 8). Es wurde ursprünglich künstlich zur Entwässerung rekultivierter Flächen hergestellt [15] [16]. Insofern besitzt es keine natürliche Quelle.

Unter Einrechnung angeschlossenen, anteiligen Deponieoberfläche beträgt das Oberflächeneinzugsgebiet insgesamt rd. 3,3 km<sup>2</sup> [16].

Die Einleitung aus dem Regenrückhaltebecken (RRB) zur KWR-Deponie Inden II befindet sich rd. 300 m nordöstlich des Gewässerstartpunkts (Abbildung 8). Unterhalb der Einleitung fließt das Gewässer 500 über weitere rd. 3,5 km zwischen landwirtschaftlich genutzten Flächen in nordwestlicher Richtung. Rund 250 m unterhalb der Landstraße L11 mündet es schließlich am Südrand von Aldenhoven in den Merzbach. Die Mündung erfolgt über das dortige Hochwasserrückhaltebecken (HRB) „Patterner Wäldchen“, das auf einen Drosselabfluss von 101 l/s ( $T_n = 50a$ ) ausgelegt ist [15] [16].



Abbildung 8: Einleitungssituation am Gewässer 500 (Grundlage: TIM-Online NRW)

Die hier verfolgte Planung wird mit einer Umorientierung von Flächen Richtung Inde derart gestaltet, dass sich unter Nutzung des bestehenden RRB auf der Westseite der Deponie der dortige Drosselabfluss von 56,75 l/s nicht verändert. Die Bemessungsjährlichkeit des RRB sinkt dabei gegenüber der ursprünglichen Auslegung von  $T_n = 50a$  auf  $T_n = 10a$ . Diese Veränderung ist ausschließlich der veränderten Niederschlagsstatistik geschuldet, die im aktuellsten KOSTRA-Atlas (2010R, Abbildung 5) Ausdruck findet. Der reduzierte Flächenanschluss an den Ableitungspfad Richtung Gewässer 500 stellt insofern für die dortige Situation eine Verbesserung hinsichtlich der Belastung mit Abflussspitzen dar, die der veränderten Niederschlagscharakteristik Rechnung trägt.

Das an die Entwässerung Richtung Gewässer 500 angeschlossene, anteilige Einzugsgebiet beträgt 34,85 ha (vgl. Anlage A-1.2). Der Drosselabfluss von 56,75 l/s entspricht somit einer Drosselabflussspende von rd. 1,6 l/s/ha. Nach BWK-M3 bewegen sich die niedrigsten potenziell natürlichen, einjährigen Hochwasserabflussspenden in Fließgewässern mit sehr kleinen Einzugsgebieten und

geringstem Gefälle zwischen rd. 0,9 und 1,6 l/s/ha, d.h. die hier erreichte Drosselabflusspende entspricht einer Drosselung auf einen potenziell natürlichen Gebietsabfluss. Der potenziell natürlich Abfluss ist der grundsätzliche Maßstab von BWK-M3/7 für die Bewertung von Einleitungsabflüssen. Mit einer Drosselung auf die potenziell natürliche Abflusspende wird diesem Maßstab entsprochen. Dies gilt umso mehr für die hier vorliegende Situation, wonach das Gewässer 500 oberhalb der Einleitung aus dem RRB keinen nennenswerten eigenen Abfluss aufweist, d.h. der gedrosselte RRB-Abfluss stellt einen signifikanten Anteil des Abflussdargebots und somit einen wesentlichen Beitrag zum Gewässercharakter und Entwicklungspotenzials des Gewässers 500 dar.

Zum Wiederbelebungspotenzial des Gewässers 500 liegen keine Erhebungen vor. Für diesen Fall sind nach BWK-M3 [17] für Rückhaltemaßnahmen an Einleitungsstellen Überlaufhäufigkeiten von  $n = 0,5 \text{ a}^{-1}$  bzw. Jährlichkeiten von  $T_n = 2\text{a}$  zulässig. Auch der reduzierte Wert der hier vorhandenen Bemessungsjährlichkeit von  $T_n = 10\text{a}$  für das RRB liegt insofern noch weit über der zulässigen Jährlichkeit nach BWK-M3 [17]. Er erfüllt folglich die einschlägigen technischen Vorschriften hinsichtlich der hydraulisch-hydrologischen Gewässerbelastung.

Auch für das HRB vor der Einleitung in den Merzbach wird durch die hier verfolgte Planung der Drosselabfluss von 101 l/s nicht verändert. Durch die sinkende Bemessungsjährlichkeit des im Zulauf gelegenen RRB sinkt theoretisch auch die Überlastungsjährlichkeit des ursprünglich auf  $T_n = 50\text{a}$  ausgelegten HRB. Ohne weitere Berechnung ist aber sicher, dass auch für die Einleitung in den Merzbach die nach BWK-M3 [17] zulässigen Überlaufhäufigkeiten weiterhin eingehalten werden.

## **7.4 Konsistenz mit den Bewirtschaftungszielen nach §§27 ff. WHG**

### **7.4.1 Rechtliche Einordnung**

Nach § 27(1) WHG sind oberirdische Gewässer, „soweit sie nicht nach §28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
2. ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.“

Gemäß § 27(2) beziehen sich vergleichbare Vorgaben für künstliche oder erheblich veränderte Gewässer auf das ökologische Potenzial und den chemischen Zustand.

Nach § 47 WHG gelten sinngemäß ähnliche Grundsätze auch für das Grundwasser, die hier mit nachfolgender Argumentation nicht konkret weiter verfolgt werden.

Die Vorschriften nehmen begrifflichen Bezug auf die EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL), deren Regelungen für Oberflächengewässer wiederum durch die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) in bundesdeutsches Recht überführt werden.

Die **Einstufung des ökologischen Zustands** eines Oberflächenwasserkörpers richtet sich gemäß § 5(1) OGewV und für „Flüsse“ (Anlage 3 OGewV) nach den folgenden **Qualitätskomponenten**:

1. biologische Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten, benthische wirbellose Fauna, Fischfauna),
2. hydromorphologische Qualitätskomponenten (Wasserhaushalt, Durchgängigkeit, Morphologie),
3. chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (flussgebietsspezifische Schadstoffe, Sichttiefe, Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Versauerungszustand, Nährstoffverhältnisse).

Die **Einstufung des chemischen Zustands** eines Oberflächengewässerkörpers richtet sich nach der Erfüllung der in der OGeWV definierten Umweltqualitätsnormen zu rund 50 chemischen Substanzen, darunter einige Schwermetalle (Cadmium, Blei, Quecksilber, Nickel) und Nitrat. Die in Anlage 8 OGeWV aufgeführten Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden, um einen guten chemischen Zustand zu erreichen.

Das sogenannte „**Verschlechterungsverbot**“ bezieht sich (für oberirdische Gewässer) auf § 27(1) Nr. 1 WHG, siehe oben. Demnach dürfen in den vorgenannten Bewertungsmaßstäben für den ökologischen und chemischen Zustand und nach Maßgabe der dazu definierten Einstufungsmechanismen keine Verschlechterungen auftreten.

Das sogenannte „Verbesserungsgebot“ oder „**Zielerreichungsgebot**“ nimmt Bezug auf § 27(1) Nr. 2 WHG, wie vor. Demnach sollten Bewirtschaftungsmaßnahmen idealerweise zur Erreichung des guten Zustands beitragen, mindestens aber zukünftige Maßnahmen zur Erreichung des guten Zustands nicht behindern.

Dabei bezieht sich die OGeWV mit Bezug auf entsprechende Grundlagen der EU-WRRL nur auf Fließgewässer mit einer Einzugsgebietsgröße > 10 km<sup>2</sup>, d.h. Fließgewässer sind von den Regelungen der OGeWV und den darin definierten Berichtspflichten nicht betroffen, sie sind „nicht berichtspflichtig“. Sofern kleinere Gewässer einem größeren, berichtspflichtigen Gewässer zugeordnet sind, werden Einwirkungen auf die kleineren Gewässer im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot für die assoziierten, größeren Wasserkörper beurteilt. Sofern keine Zuordnung zu einem größeren, berichtspflichtigen Wasserkörper existiert, ist das Verschlechterungsverbot für kleinere Gewässer nach einem Urteil des Bundesverwaltungsgerichts (27.11.2018, 9 A 8.17) nur insoweit gültig, als es in einem Wasserkörper, in den das Gewässer einmündet oder auf den es einwirkt, zu Auswirkungen führt. Verschlechterungen sind dann auf diesen Wasserkörper zu beziehen<sup>8</sup>. Die Regelungen des Wasserhaushaltsgesetzes gelten im Übrigen natürlich auch für die kleineren Gewässer.

<sup>8</sup> Vollzugshinweise des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz zur Auslegung und Anwendung des wasserrechtlichen Verschlechterungsverbots und Zielerreichungsgebots nach den §§27 bzw. 47 WHG sowie zu den Ausnahmen nach den §§31(2) bzw. 47(3) Satz 1 WHG, 04.05.2017, AZ 103-92 250-000/2015-1 MMUEF, zuletzt aktualisiert am 10.05.2019

#### 7.4.2 Betroffene Wasserkörper

Im vorliegenden Fall ist das Einzugsgebiet des zur Umgestaltung bzw. Herstellung vorgesehenen Ableitungsgewässers **Richtung Inde** mit rd. 100 ha deutlich kleiner als 10 km<sup>2</sup>. Das Gewässer mündet in die Inde, und zwar im Bereich des Oberflächenwasserkörpers 2824\_0 (vgl. Abbildung 9). Die geplanten Maßnahmen sind also mit Bezug auf §§27 ff. WHG und diesen Oberflächenwasserkörper zu bewerten.

Das Gesamteinzugsgebiet des **Gewässers 500** beträgt rd. 3 km<sup>2</sup> (Kap. 7.3.3) und somit ebenfalls deutlich kleiner als 10 km<sup>2</sup>. Das Gewässer mündet in den Merzbach, und zwar im Bereich des Oberflächenwasserkörpers 282534\_0 (vgl. Abbildung 10). Die geplanten Maßnahmen sind also mit Bezug auf §§27 ff. WHG und diesen Oberflächenwasserkörper zu bewerten.

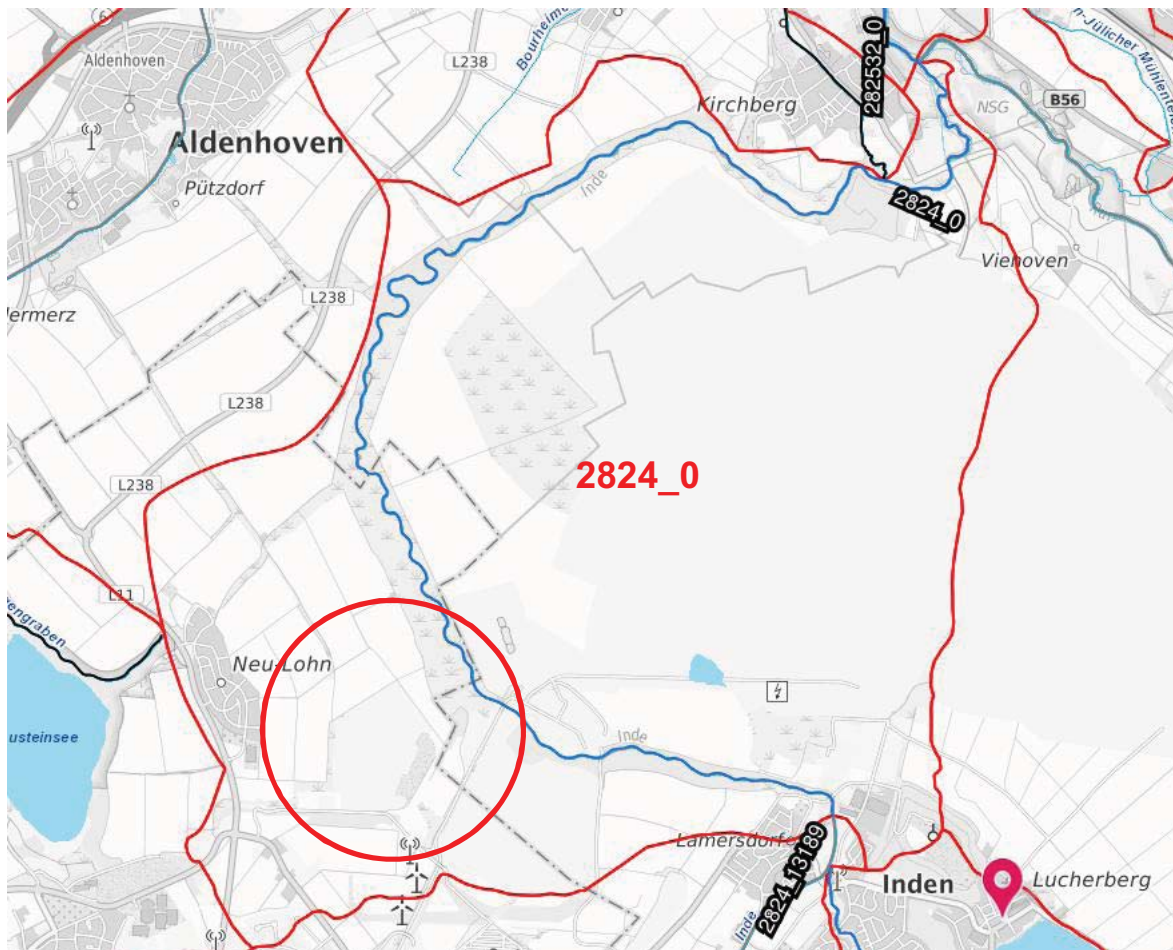


Abbildung 9: Mit dem Planungsraum (roter Kreis) und dem geplanten Ableitungsgewässer assoziierter Oberflächenwasserkörper 2824\_0 der Inde (Quelle: ELWAS)



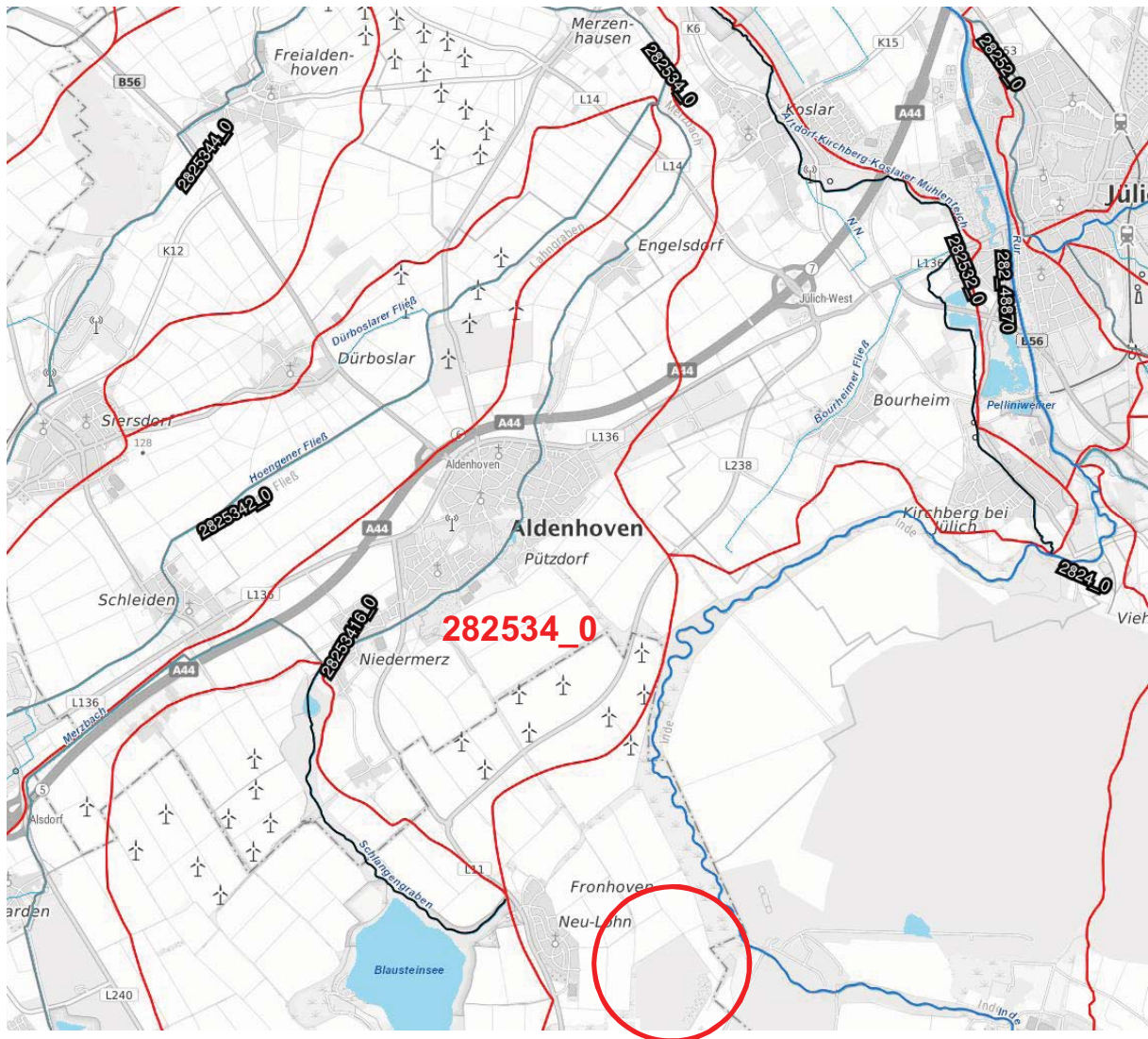


Abbildung 10: Mit dem Planungsraum (roter Kreis) und dem Gewässer 500 assoziierter Oberflächenwasserkörper 282534\_0 des Merzbach, hier Ausschnitt von Aldenhoven bis Merzenhausen (Quelle: ELWAS)

Des Weiteren liegt der gesamte Planungsraum im Bereich des Grundwasserkörpers 282\_06 („Tagebau Inden“), vgl. Abbildung 11. Grundsätzlich sind die Maßnahmen also mit Bezug auf §§ 47 WHG und diesen Grundwasserkörper zu bewerten. Der Grundwasserkörper ist allerdings bergbaulich massiv überprägt und im Sinne des § 47(3) WHG mit Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen bedacht. Relevante Auswirkungen der vorgesehenen Maßnahmen auf den Grundwasserleiter werden in Anbetracht des Status Quo nicht gesehen. Eine weitere Bewertung diesbezüglich unterbleibt.

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich allein auf die Oberflächenwasserkörper 2824\_0 und 282534\_0 von Inde und Merzbach.

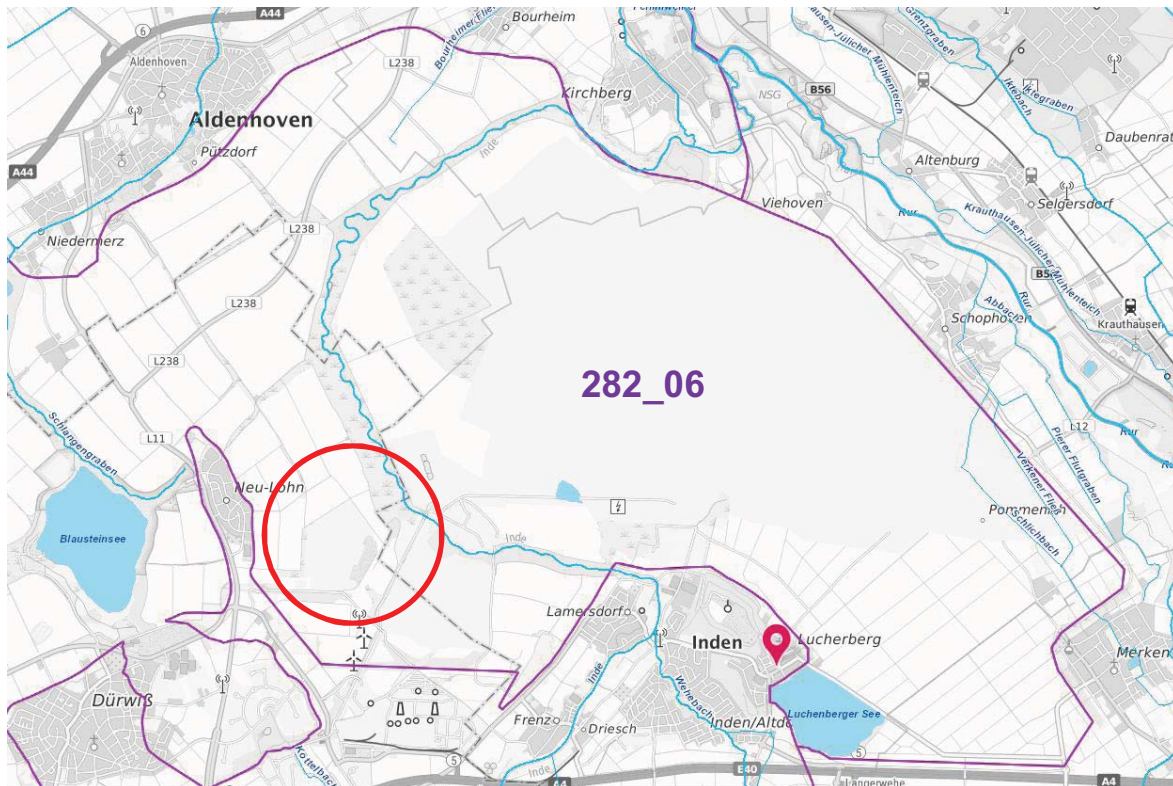


Abbildung 11: Mit dem Planungsraum (roter Kreis) assoziierter Grundwasserkörper 282\_06 („Tagebau Inden“) (Quelle: ELWAS)

### 7.4.3 Ist-Zustand der Inde (Oberflächenwasserkörper 2824\_0)

Zustandsveränderungen sind zwingend vor dem Hintergrund des aktuellen Zustands zu bewerten.

Nach dem Steckbrief des aktuellen Bewirtschaftungsplans (2016 – 2021) ist der Oberflächenwasserkörper als natürliches Gewässer anzusprechen (vgl. Abbildung 12).

Die Einstufung des ökologischen Zustands ist unbefriedigend (wegen der Einordnung zum Phyto-benthos, trotz ansonsten guter Indikatoren).

Die Einstufung des chemischen Zustands ist nicht gut – allerdings allein aufgrund der ubiquitären Stoffe. Deutschlandweit ist dies auf die Überschreitung der Qualitätsnorm für Quecksilber in Biota zurückzuführen<sup>9</sup>. Im Übrigen (ohne ubiquitäre Stoffe) ist der chemische Zustand als gut einzustufen.

<sup>9</sup> Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas, Bewirtschaftungsplan 2016-2021, MKULNV NRW, 2015, Kapitel 3.5

<b>Planungseinheit</b>	PE_RUR_1100	
<b>Wasserkörper-ID</b>	2824_0	
<b>Gewässername</b>	Inde	
<b>Wasserkörperbezeichnung</b>	Jülich bis Inden	
<b>LAWA-Fließgewässertyp</b>	17	
<b>Trinkwassergewinnung</b>	nein	
<b>Wasserkörperausweisung</b>	natürlich - NWB	
<b>HMWB-Fallgruppe</b>		
<b>Monitoringzyklus</b>	2	3
<b>Ökologischer Zustand</b>	mäßig	unbefr.
<b>MZB Saprobie</b>	gut	gut
<b>MZB Allgemeine Degradation</b>	mäßig	gut
<b>MZB Versauerung</b>	nicht rel.	nicht rel.
<b>MZB Gesamt</b>	mäßig	gut
<b>Fische</b>	gut	gut
<b>Makrophyten (PHYLIB)</b>		
<b>Makrophyten (NRW)</b>		
<b>Phytobenthos (Diatomeen)</b>	mäßig	mäßig
<b>Phytobenthos o. Diatomeen</b>		unbefr.
<b>Phytoplankton</b>	nicht rel.	nicht rel.

<b>Ökologisches Potenzial</b>	nicht rel.	nicht rel.
MZB Allgemeine Degradation	nicht rel.	nicht rel.
MZB Gesamt	nicht rel.	nicht rel.
Fische	nicht rel.	nicht rel.
Metalle (Anl. 5 OGewV)	mäßig	mäßig
PBSM (Anl. 5 OGewV)	gut	gut
Sonst. Stoffe (Anl. 5 OGewV)	gut	
ACP Gesamt (OW)	eing. gut	nicht eing.
Gewässerstruktur		
Metalle n. ges. verb. (OW)	nicht eing.	nicht eing.
PBSM n. ges. verb. (OW)	eing. s. gut	eing. gut
Sonst. St. n. ges. verb. (OW)	nicht eing.	eing. gut
<b>Chemischer Zustand<sup>1</sup></b>	nicht gut	nicht gut
Ch. Zust. ohne ubiq. Stoffe	gut	gut
Metalle (Anl. 7 OGewV <sup>2</sup> )	gut	gut
PBSM (Anl. 7 OGewV)	gut	gut
Sonst. Stoffe (Anl. 7 OGewV)	gut	gut
Nitrat (Anl. 7 OGewV)	gut	

Abbildung 12: Steckbrief zum Oberflächenwasserkörper 2824\_0 (Quelle: Bewirtschaftungsplan 2016-2021, MKULNV NRW, 2015)

#### 7.4.4 Ist-Zustand des Merzbachs (Oberflächenwasserkörper 282534\_0)

Nach dem Steckbrief des aktuellen Bewirtschaftungsplans (2016 – 2021) ist der Oberflächenwasserkörper als künstlich verändertes Gewässer anzusprechen (vgl. Abbildung 13).

Die Einstufung des ökologischen Potenzials ist unbefriedigend (wegen der Einordnung zu Makrophyten).

Die Einstufung des chemischen Zustands ist nicht gut, im letzten Monitoringzyklus allerdings allein aufgrund der ubiquitären Stoffe (vgl. Kap. 7.4.3). Im Übrigen (ohne ubiquitäre Stoffe) ist der chemische Zustand aktuell als gut einzustufen.

<b>Planungseinheit</b>	<b>PE_RUR_1400</b>	
<b>Wasserkörper-ID</b>	<b>282534_0<sup>4</sup></b>	
<b>Gewässername</b>	Merzbach	
<b>Wasserkörperbezeichnung</b>	Linnich bis Würselen	
LAWA-Fließgewässertyp	18	
Trinkwassergewinnung	nein	
Wasserkörperausweisung	verändert - HMWB	
HMWB-Fallgruppe	Gwr-TLB	
<b>Monitoringzyklus</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Ökologischer Zustand</b>	<b>schlecht</b>	<b>schlecht</b>
MZB Saprobie	gut	gut
MZB Allgemeine Degradation	mäßig	mäßig
MZB Versauerung	nicht rel.	nicht rel.
MZB Gesamt	mäßig	mäßig
Fische	schlecht	schlecht
Makrophyten (PHYLIB)	mäßig	
Makrophyten (NRW)	unbefr.	unbefr.
Phytobenthos (Diatomeen)	mäßig	mäßig
Phytobenthos o. Diatomeen		gut
Phytoplankton	nicht rel.	nicht rel.
<b>Ökologisches Potenzial</b>	<b>unbefr.</b>	<b>unbefr.</b>
MZB Allgemeine Degradation	mäßig	mäßig
MZB Gesamt	mäßig	mäßig
Fische		
Metalle (Anl. 5 OGeWV)	sehr gut	mäßig
PBSM (Anl. 5 OGeWV)	mäßig	gut
Sonst. Stoffe (Anl. 5 OGeWV)	sehr gut	
ACP Gesamt (OW)	nicht eing.	nicht eing.
Gewässerstruktur		
Metalle n. ges. verb. (OW)	nicht eing.	nicht eing.
PBSM n. ges. verb. (OW)	nicht eing.	nicht eing.
Sonst. St. n. ges. verb. (OW)	nicht eing.	eing. s. gut
<b>Chemischer Zustand<sup>1</sup></b>	<b>nicht gut</b>	<b>nicht gut</b>
Ch. Zust. ohne ubiq. Stoffe	nicht gut	gut
Metalle (Anl. 7 OGeWV <sup>2</sup> )	gut	gut
PBSM (Anl. 7 OGeWV)	nicht gut	gut
Sonst. Stoffe (Anl. 7 OGeWV)		
Nitrat (Anl. 7 OGeWV)	gut	

Abbildung 13: Steckbrief zum Oberflächenwasserkörper 282534\_0; „Fußnote 4“ zur Wasserkörper-ID: temporär trockenfallend (Quelle: Bewirtschaftungsplan 2016-2021, MKULNV NRW, 2015)

Der Bewirtschaftungsplan 2016-2021 sieht für den Oberflächenwasserkörper 282534\_0 (Merzbach) konkret Maßnahmen zur Gewährleistung des Mindestwasserabflusses vor, da der Wasserkörper durch die Sumpfungstätigkeiten des Braunkohlenbergbaus beeinflusst ist.

### 7.4.5 Wirkfaktoren des Vorhabens

Das Vorhaben im hier verwendeten Begriffssinne bezeichnet gesamtheitlich alle Aspekte der technischen Planung, also sowohl die Gewässereinleitungen nach Kapitel 7.3 als auch den Gewässerausbau nach Kapitel 7.2. Die Wirkungen des Vorhabens werden in der Folge gesamtheitlich betrachtet.

Die Einleitungen in Inde und Merzbach sind bereits heute im Bauwerkssinne vorhanden und dahingehend planfestgestellt bzw. genehmigter Bestand, d. h. durch die Errichtung von Einleitungsbauwerken im Sinne der eigentlichen Baukörper entstehen keine neuen oder geänderten Einwirkungen auf die genannten Gewässer. Auch der Gewässerausbau im Ableitungspfad zur Inde betrifft nicht die Inde selbst oder ihre Ufer, sondern lediglich das neu hergestellte Zulaufgewässer zur Inde. Von der Inde ist dieses Zulaufgewässer u. a. durch ein lagestabil befestigtes Raubettgerinne getrennt, so dass sich der Gewässerausbau nicht im unmittelbar morphologischen Sinne auf die Inde auswirken kann.

Die potenziellen Wirkfaktoren der vorgesehenen Änderungen, die Gegenstand der vorliegenden Planung sind, betreffen insofern die quantitative und qualitative Beschaffenheit des Einleitungsabflusses, im Einzelnen:

1. Veränderung des Einleitungsabflusses in der Spitze,
2. Veränderung des Einleitungsabflusses im Volumen,
3. Veränderung von Stoffkonzentrationen und -frachten.

#### **7.4.6 Ableitungspfad Inde: Beurteilung**

Die möglichen Effekte der oben genannten Wirkfaktoren auf den ökologischen und chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers werden wie folgt beurteilt.

##### **1. Veränderung des Einleitungsabflusses in der Spitze**

Entsprechend den Ausführungen in den Kapiteln 7.2.2 und 7.3.2 beträgt die Zunahme des 100- bzw. 2-jährlichen Hochwasserabflusses am Ort der Einleitung rd.  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  bzw.  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$  oder 0,9% bzw. 0,6% (bezogen auf  $111 \text{ m}^3/\text{s}$  bzw.  $77,83 \text{ m}^3/\text{s}$ ) unter dem stark vereinfachenden Ansatz, dass die Abflussscheitel der Einleitung und des Hochwasserabflusses in der Inde algebraisch summiert werden (ohne Berücksichtigung der tatsächlichen hydrologischen Effekte innerhalb des Einzugsgebiets). Richtung Unterwasser werden etwaige Veränderungen des Abflussregimes durch Transformationseffekte darüber hinaus noch weiter reduziert.

Die Veränderung der Abflüsse liegt somit vollständig innerhalb der Unschärfe rechnerischer Quantifizierbarkeit, d.h. rechnerisch ausgewertete Veränderungen von Abflüssen, Wasserspiegellagen oder Sohlschubspannungen bewegen sich innerhalb der Ungenauigkeit, mit der entsprechende Angaben ohnehin nur möglich sind.

Die Erhöhung des Inde-Abflusses im Niederschlagsfall führt grundsätzlich zu einer stärkeren Abflussspreizung zwischen Trockenwetter- und Niederschlagsituation, d.h. zu einer Dynamisierung der Abflussverhältnisse. Die Inde ist im betroffenen Abschnitt dem NRW-Fließgewässertyp „kiesgeprägter Fluss des Tieflands“ zugeordnet (Kap. 6.2.2). Dynamische Abflussverhältnisse sind für eine leitbildkonforme Gewässerentwicklung dieses Typs positiv zu werten. Substratdiversität und Lebensraumvielfalt werden gefördert.

##### **2. Veränderung des Einleitungsabflusses im Volumen**

Unterhalb der Einleitstelle in die Inde befinden sich keine signifikanten Rückhaltungen, die durch die eingeleiteten Volumina maßgeblich beeinträchtigt würden.

##### **3. Veränderung von Stoffkonzentrationen und -frachten**

Die stoffliche Beschaffenheit des Niederschlagsabflusses, zumal nach Bodenpassage (Dränagewasser), entspricht dem Abfluss von natürlichen, unbefestigten Einzugsgebieten. Betrieblich verursachte Stofffrachten, z.B. Schwebstoffe, sind nach bisherigen Erfahrungen ausgeschlossen und werden auch im weiteren Betrieb unterbleiben.

Durch zusätzlichen, unbelasteten Niederschlagsabfluss ist grundsätzlich eine Verdünnung der gemäß Steckbrief (Abbildung 12) als mäßig eingestuften Metallkonzentrationen möglich. Dies reduziert die Sedimentationsneigung einerseits und ermöglicht gleichzeitig zumindest im Nahbereich der Einleitung auch einen begrenzten Reinigungseffekt für bereits von Ablagerungen betroffene Substrate. Dies wiederum kann sich tendenziell positiv auch auf das gemäß Maßnahmensteckbrief als mäßig bzw. unbefriedigend eingestufte ökologische Zustandsmerkmal Phytobenthos auswirken (vgl. Abbildung 12).

Der beabsichtigte Gewässerausbau im Zulauf zur Einleitstelle in die Inde mag unmittelbar nach Herstellung und vor vollständiger Vegetationsentwicklung bei stärkeren Niederschlags- und Abflussereignissen zu erhöhter Feststoffmobilisierung und vergrößertem Sedimenteintrag in die Inde führen. Gewässeruntypische Feststoffeinträge, z.B. ausgeprägte Frachtstöße bindiger Substrate, sind aber in Anbetracht der Schleppspannungsbetrachtungen nach Kapitel 6.2.3.1 nicht zu erwarten, zumal Anbindungen löss-lehmgeprägter Fließgewässer für die Inde im Umfeld der vorgesehenen Einleitung keine ungewöhnliche Situation darstellen. Mit fortschreitender Gewässerentwicklung trägt die Gewässerstrecke im Oberlauf der Einleitstelle zunehmend positiv zu einer naturnahen Beschaffenheit des Einleitungsabflusses bei.

**Bezug zu den Qualitätskomponenten nach Anlage 3 OGewV (Einstufung ökologischer Zustand)**

Direkte negative Auswirkungen auf biologische Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten, benthische wirbellose Fauna, Fischfauna) sind nicht abzuleiten. Vielmehr sollte sich eine leichte Dynamisierung der Abflussverhältnisse mit den beschriebenen Verdünnungseffekten durch Niederschlagswasser von unbelasteten, rekultivierten Flächen tendenziell eher vorteilhaft auswirken, siehe oben.

Die Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, wie oben dargestellt, sind geringfügig. Aspekte der Gewässerdurchgängigkeit in der Inde sind nicht betroffen. Morphologisch sollte ein geringfügige zusätzliche Dynamisierung der Abflussverhältnisse, siehe oben, eher positiv wirken. Negative Effekte auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten sind also nicht zu erwarten.

Auch für die chemischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten ist in Anbetracht der erörterten Wirkpfade nicht von signifikanten Beeinträchtigungen (Verschlechterungsverbot) auszugehen. Genauso kann eine Behinderung des Zustandserhalts oder der weiteren Entwicklung nach § 27(2) Nr. 2 WHG (Zielerreichungsgebot) ausgeschlossen werden.

**Bezug zu den Umweltqualitätsnormen nach Anlage 8 OGewV (Einstufung chemischer Zustand)**

Hinsichtlich der dargestellten Auswirkungen auf Stoffkonzentrationen und -frachten liegen keine Anhaltspunkte vor anzunehmen, dass durch die mit dem Vorhaben im Zusammenhang stehenden Wirkpfade Verschlechterungen in den Umweltqualitätsnormen nach Anlage 8 OGewV verbunden sein könnten.

Auch hinsichtlich des chemischen Zustands ist daher eine Verschlechterung auszuschließen. Ebenso ist eine Behinderung des Zustandserhalts oder der weiteren Entwicklung nach § 27(2) Nr. 2 WHG (Zielerreichungsgebot) auszuschließen.

## **Zusammenfassung**

Zusammengefasst besteht keine Veranlassung, davon auszugehen, dass für den Oberflächenwasserkörper der Inde durch das Vorhaben eine Verschlechterung im Sinne des § 27(1) Nr. 1 WHG ausgelöst wird. Auch eine Behinderung des Zustandserhalts oder der weiteren Entwicklung nach § 27(1) Nr. 2 WHG (Zielerreichungsgebot) lässt sich nicht ableiten. Vielmehr kann das zusätzliche Abflusssdargebot aus unbelastetem Niederschlagswasser zur Dynamisierung der Abflussverhältnisse und stofflichen Verbesserung in der Inde beitragen und somit positiv auf die weitere Gewässerentwicklung wirken.

### **7.4.7 Ableitungspfad Gewässer 500: Beurteilung**

Die möglichen Effekte der oben genannten Wirkfaktoren auf das ökologische Potenzial und den chemischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers werden wie folgt beurteilt.

#### **1. Veränderung des Einleitungsabflusses in der Spitze**

Wie in Kapitel 7.3.3 ausgeführt, bleibt der Drosselabfluss von 101 l/s am HRB „Patterner Wäldchen“ unverändert. Durch die reduzierte Bemessungsjährlichkeit des RRB zur Deponieeinleitung in das Gewässer 500 (Senkung von  $T_n = 50a$  auf  $T_n = 10a$ ) nimmt in Anbetracht des begrenzten Einzugsgebietsanteils von rd. 10% (= rd. 34 ha Deponieentwässerung / 330 ha Gesamteinzugsbiet) die Überlastungsjährlichkeit des HRB nur in sehr begrenztem, hier nicht weiter quantifiziertem Maße ab. Faktisch sind die Veränderungen sehr gering und als praktisch unbedeutend zu betrachten. Grundsätzlich sind sie aber der fortgeschriebenen Niederschlagsstatistik zuzuordnen. Die hier verfolgte Reduzierung der an das Gewässer 500 angeschlossenen Flächen gegenüber der ursprünglichen Planfeststellung wirkt der Abnahme der Überlastungsjährlichkeit entgegen, hat diesbezüglich also einen positiven Effekt.

#### **2. Veränderung des Einleitungsabflusses im Volumen**

Gemäß ursprünglicher Planfeststellung beträgt der Richtung Gewässer 500 und Merzbach abgeleitete Anteil der Oberflächenabdichtung 49,02 ha (Tabelle 1). Durch die hier verfolgte Planung wird die Fläche auf 34,85 ha reduziert. Die Flächenreduktion wird aber gerade vor dem Hintergrund vorgenommen, dass in Anbetracht statistisch wachsender Niederschlagsspenden weiterhin eine Volllastung des RRB bei einer reduzierten Bemessungsjährlichkeit ( $T_n = 10a$ ) gegeben ist (Kap. 5.2.3). Die Abnahme der Einzugsgebietsfläche wird also grundsätzlich durch die wachsenden Niederschlagsspenden kompensiert, so dass die Maßnahme für den Merzbach in der Fülle keine signifikante Veränderung des Abflusssdargebots bedeutet.

#### **3. Veränderung von Stoffkonzentrationen und -frachten**

Der Drosselabfluss des HRB „Patterner Wäldchen“ bleibt unverändert, die in den Merzbach eingeleitete Abflussfülle bleibt im Wesentlichen gleich (wie vor). Auch der Herkunftsbereich des Abflusses von der Deponie ändert sich nicht (Niederschlagsabfluss der Deponieoberflächenabdichtung). Von signifikanten Veränderungen des Stoffhaushalts (Konzentrationen oder Frachten) ist daher nicht auszugehen.

#### **Bezug zu den Qualitätskomponenten nach Anlage 3 OGewV (Einstufung ökologischer Zustand)**

Sowohl in der Menge als auch in der Güte des Einleitungsabflusses werden keine signifikanten Veränderungen für den Merzbach erwartet. Ohne weitere Differenzierung sind Verschlechterungen in den

Qualitätskomponenten nach Anlage 3 OGewV und dementsprechend eine Verschlechterung des ökologischen Zustands daher nicht zu besorgen. Auch eine Behinderung des Zustandserhalts oder der weiteren Entwicklung nach § 27(2) Nr. 2 WHG (Zielerreichungsgebot) lässt sich nicht ableiten.

**Bezug zu den Umweltqualitätsnormen nach Anlage 8 OGewV (Einstufung chemischer Zustand)**

Wie für den Ableitungspfad Richtung Inde liegen keine Anhaltspunkte vor anzunehmen, dass durch die mit dem Vorhaben im Zusammenhang stehenden Wirkpfade Verschlechterungen in den Umweltqualitätsnormen nach Anlage 8 OGewV verbunden sein könnten.

Auch hinsichtlich des chemischen Zustands ist daher eine Verschlechterung oder eine Behinderung des Zustandserhalts oder der weiteren Entwicklung nach § 27(2) Nr. 2 WHG (Zielerreichungsgebot) nicht zu erwarten.

**Zusammenfassung**

Zusammengefasst besteht keine Veranlassung, davon auszugehen, dass für den Oberflächenwasserkörper des Merzbach durch das Vorhaben eine Verschlechterung im Sinne des § 27(2) Nr. 1 WHG ausgelöst wird. Auch eine Behinderung des Zustandserhalts oder der weiteren Entwicklung nach § 27(2) Nr. 2 WHG (Zielerreichungsgebot) lässt sich nicht ableiten.

**7.5 Fazit**

Nach der vorstehenden wasserrechtlichen Einordnung ist davon auszugehen, dass die Voraussetzungen für eine positive Bewertung der vorliegenden Genehmigungstatbestände gegeben sind und das Vorhaben insofern zulässig ist.

Alle wasserrechtlichen Belange werden in das übergeordnete, deponierechtliche Planfeststellungsverfahren einkonzentriert.



## **8 Zusammenfassung**

Die Umplanung der Oberflächenentwässerung in Verbindung mit der Deponieerweiterung ist vor dem Hintergrund eines genehmigungsrechtlich festgeschriebenen Betriebes des vorhandenen Rückhaltebeckens erfolgt. Durch Änderungen der Teileinzugsgebiete ist gewährleistet, dass das Gewässer 500 gegenüber den bisher planfestgestellten Vorgaben hydraulisch nicht überlastet wird. Die geordnete Entwässerung der Erweiterungsfläche innerhalb und randlich der Deponie erfolgt über wegebegleitende Gräben, Randgräben und das Gewässer. Die hydraulische Leistungsfähigkeit ist nachgewiesen.

Sachbearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) S. Stuchly

Dipl.-Geol. Dr. B. Reingen

Dr.-Ing. S. Rubbert

Koblenz, aktualisiert im Dezember 2020

A handwritten signature in black ink on a light pink background. The signature is written in a cursive style and appears to read 'K. Lippert'.

Dr.-Ing. Kaj Lippert

Der Antragsteller, im \_\_\_\_\_ 20

RWE Power

**RWE Power AG**

**ERWEITERUNG DER  
KRAFTWERKSRESTSTOFFDEPONIE II  
TAGEBAU INDEN**

**Fachgutachten 4:  
Entwässerungsplanung**

**Erläuterungsbericht**

**Anlagen der Reihe A**

**Lose beigefügter Plan, Anlage der Reihe B**  
B-1 Lageplan Oberflächenentwässerung

### Anlagen der Reihe A

- A-1 Ermittlung der Abflussrate
  - A-1.1 Gesamtdeponie vor Erweiterung
  - A-1.2 Erweiterungsfläche, gesamt
  - A-1.3 Erweiterungsfläche, Teilströme
  
- A-2 Flusssdiagramm Entwässerung zur Inde
  
- A-3 Hydraulische Nachweise
  - A-3.1 Regelprofil 1, Graben und Randmulde bis 200 l/s
  - A-3.2 Regelprofil 2, Graben über 200 l/s bis 600 l/s
  - A-3.3 Regelprofil 3, Graben über 600 l/s bis 800 l/s
  - A-3.4 Regelprofil 4, Gewässergraben bis 800 l/s
  - A-3.5 Regelprofil 5, Gewässergraben über 800 l/s bis 1.500 l/s
  - A-3.6 Regelprofil 6, Gewässergraben über 1.500 l/s bis 1.800 l/s
  - A-3.7 Leistungsfähigkeit Rohr DN 1.000
  - A-3.8 Leistungsfähigkeit Rohr DN 1.200
  - A-3.9 Leistungsfähigkeit Raubettgerinne

### **Ermittlung der Abflussrate**

- A-1.1 Deponiefläche vor Erweiterung, gesamt
- A-1.2 Deponiefläche nach Erweiterung, gesamt
- A-1.3 Deponiefläche nach Erweiterung, Teilströme
- A-1.4 Rückhalteverhältnisse am Pufferbecken
- A-1.5 Deponiefläche nach Erweiterung, Abflussmengen aus dem Flächenfilter

Kraftwerksreststoffdeponie II Tagebau Inden

Ermittlung der Abflussmengen, **Deponiefläche vor Erweiterung**

Basis: Flächen aus Fachgutachten Entwässerung, 02/2013,  $R_{15,0,1} = 187,2$  l/s (KOSTRA 2010-R)

Nr.	Einzugs-Teilfläche		Fläche $A_{red}$ ha	KOSTRA- DWD $R_{15,0,1}$ l/(s x ha)	Oberflächen- abfluss Q l/s
	Fläche $A_{ges}$ ha	Abfluss- beiwert			
1	8,04	0,15	1,21	187,2	226,5
3	2,38	0,15	0,36	187,2	67,4
5	4,21	0,15	0,63	187,2	117,9
6	1,31	0,15	0,20	187,2	37,4
8	1,50	0,15	0,23	187,2	43,1
9	0,39	0,15	0,06	187,2	11,2
10	0,32	0,15	0,05	187,2	9,4
11	2,27	0,15	0,34	187,2	63,6
13	0,52	0,15	0,08	187,2	15,0
14	2,57	0,15	0,39	187,2	73,0
16	0,87	0,15	0,13	187,2	24,3
17	2,07	0,15	0,31	187,2	58,0
18	1,69	0,15	0,25	187,2	46,8
19	3,19	0,15	0,48	187,2	89,9
20	3,04	0,15	0,46	187,2	86,1
21	5,37	0,15	0,81	187,2	151,6
22	1,70	0,15	0,26	187,2	48,7
23	0,93	0,15	0,14	187,2	26,2
24	0,80	0,15	0,12	187,2	22,5
25	4,69	0,15	0,70	187,2	131,0
26	1,16	0,15	0,17	187,2	31,8
<b>Summe Gewäss. 500</b>	<b>49,02</b>		<b>7,38</b>		<b>1381,5</b>
27	1,04	0,15	0,16	187,2	30,0
<b>Summe zur AWA</b>	<b>1,04</b>		<b>0,16</b>		<b>30,0</b>
S-1	15,10	0,05	0,76	187,2	142,3
S-2	45,00	0,05	2,25	187,2	421,2
2	1,61	0,15	0,24	187,2	44,9
S-3	9,53	0,05	0,48	187,2	89,9
4	0,94	0,15	0,14	187,2	26,2
7	2,08	0,15	0,31	187,2	58,0
12	1,67	0,15	0,25	187,2	46,8
15	1,87	0,15	0,28	187,2	52,4
<b>Summe Inde</b>	<b>77,80</b>		<b>4,71</b>		<b>881,7</b>

Zusammenstellung	ha		l/s	
Gesamt inkl. 27	127,86	100%	2293,2	100%
Anteil AWA	1,04	1%	30,0	1%
Anteil Gewässer 500	49,02	38%	1381,5	60%
Anteil Inde	77,80	61%	881,7	38%

Gesamt-Deponieflächen Bestand (ohne S-1 -S-3):	58,23 ha =	100%
Entwässerung zu Gewässer 500:	49,02 ha =	84%
Entwässerung zur Inde	8,17 ha =	14%
Entwässerung zur AWA	1,04 ha =	2%

Kraftwerksreststoffdeponie II Tagebau Inden

Ermittlung der Abflussmengen, **Deponiefläche nach Erweiterung**

Basis: Flächen aus Plan Erweiterung (Einzugsflächen) 08/2020,  $R_{15,0,1} = 187,2$  l/s (KOSTRA 2010-R)

Nr.	Einzugs-Teilfläche		Fläche $A_{red}$ ha	KOSTRA- DWD $R_{15,0,1}$ l/(s x ha)	Oberflächen- abfluss Q l/s
	Fläche $A_{ges}$ ha	Abfluss- beiwert			
West	34,85	0,15	5,23	187,2	979,1
<b>Summe Gewäss. 500</b>	<b>34,85</b>		<b>5,23</b>		<b>979,1</b>
TF 27, bisher AWA	1,04	0,15	0,16	187,2	30,0
S-1	15,10	0,05	0,76	187,2	142,3
S-2	45,00	0,05	2,25	187,2	421,2
EO-11	1,48	0,15	0,22	187,2	41,2
<b>Summe 1 Inde (Rohr DN 800)</b>	<b>62,62</b>		<b>3,39</b>		<b>634,6</b>
EO-1	9,39	0,15	1,41	187,2	264,0
EO-2	3,25	0,15	0,49	187,2	91,7
EO-3	4,29	0,15	0,64	187,2	119,8
EO-4	1,33	0,15	0,20	187,2	37,4
EO-5	3,38	0,15	0,51	187,2	95,5
EO-6	0,84	0,15	0,13	187,2	24,3
EO-7	2,32	0,15	0,35	187,2	65,5
EO-8	1,77	0,15	0,27	187,2	50,5
EO-9	2,22	0,05	0,11	187,2	20,6
EO-10	0,42	0,15	0,06	187,2	11,2
S-3neu	2,78	0,05	0,14	187,2	26,2
<b>Summe 2 Inde</b>	<b>31,99</b>		<b>4,31</b>		<b>806,8</b>

Zusammenstellung	ha		l/s	
Gesamt inkl. 27	129,46	100,00%	2.420,5	100%
Anteil AWA	0,00	0,00%	0,0	0%
Anteil Gewässer 500	34,85	26,92%	979,1	40%
Anteil Inde	94,61	73,08%	1.441,4	60%

Deponieflächen nach Erweiterung (ohne S-1 -S-3):	66,58 ha =	100%
Entwässerung zu Gewässer 500:	34,85 ha =	52%
Entwässerung zur Inde	31,73 ha =	48%

Kraftwerksreststoffdeponie II Tagebau Inden  
 Ermittlung der Abflussmengen, **Deponiefläche nach Erweiterung**

Basis: Flächen aus Plan Erweiterung (Einzugsflächen) 08/2020,  $R_{15,0,1} = 187,2$  l/s (KOSTRA 2010-R)

Nr.	Einzugs-Teilfläche		Fläche $A_{red}$ ha	KOSTRA- DWD $R_{15,0,1}$ l/(s x ha)	Oberflächen- abfluss Q l/s	Summen $Q_{ges}$ l/s
	Fläche $A_{ges}$ ha	Abfluss- beiwert				
<b>Zufluss Verrohrung DN1200 am RRB</b>						
West	34,85	0,15	5,23	187,20	979,1	
Zufluss Gew. 500	34,85		5,23		979,1	979,1
<b>Zufluss von Wasser der Flächendränage</b>						
gem. Anlage A-1.5					101,1	
<b>Summe Zustrom zum Pufferbecken/ Gewässer 500</b>					<b>101,1</b>	<b>1.080,1</b>
<b>Rohraustritt Verrohrung DN 800 östlich der heutigen Zuwegung</b>						
TF 27, bisher AWA	1,04	0,15	0,16	187,20	30,0	
S-1	15,10	0,05	0,76	187,20	142,3	
S-2	45,00	0,05	2,25	187,20	421,2	
EO-11	1,48	0,15	0,22	187,20	41,2	
Summe 1 Inde (Rohr)	62,62		3,39		634,6	634,6
<b>Austritt Randgraben in das Gewässer</b>						
EO-5	3,38	0,15	0,51	187,20	95,5	
Summe Randgräben	3,38		0,51		95,5	730,1
<b>Austritt wegebegleitende Gräben in das Gewässer</b>						
EO-1	9,39	0,15	1,41	187,20	264,0	
EO-2	3,25	0,15	0,49	187,20	91,7	
EO-3	4,29	0,15	0,64	187,20	119,8	
EO-4	1,33	0,15	0,20	187,20	37,4	
EO-6	0,84	0,15	0,13	187,20	24,3	
Summe Deponiemulde	19,10		2,87		537,2	1.267,3
<b>Zustrom untenliegender Einzugsflächen direkt in das Gewässer</b>						
S-3neu	2,78	0,05	0,14	187,20	26,2	
EO-7	2,32	0,15	0,35	187,20	65,5	
EO-8	1,77	0,15	0,27	187,20	50,5	
EO-9	2,22	0,05	0,11	187,20	20,6	
EO-10	0,42	0,15	0,06	187,20	11,2	
Summe Zustrom	9,51		0,93		174,1	1.441,4
<b>Zufluss von Wasser der Flächendränage oberhalb Rohr DN1200</b>						
gem. Anlage A-1.5					75,8	
<b>Summe Zustrom zur Verrohrung DN1200/ Inde</b>					<b>75,8</b>	<b>1.517,2</b>

Kraftwerksreststoffdeponie II Tagebau Inden  
Rückhalteverhältnisse am Pufferbecken Graben 500, Ist-Zustand  
Basis: Flächen aus Fachgutachten Entwässerung, 02/2013,  $R_{15,0,1} = 187,2$  l/s (KOSTRA 2010-R)

Vorgaben Drosselung über Rückhaltebecken (aus Fachbeitrag Entwässerung 02/2008)

*Vorgaben Gewässerplanung Abschlussbetriebsplan Tagebau Inden (gem. §31 WHG)*

Max. Einleitmenge in Graben 500:	56,75 l/s	
Beckenvolumen bei 140,15 mNN:	1.089,00 m <sup>3</sup>	(Plan DP 01 aus Entwurf)
Überlaufschwelle:	140,15 mNN	

Ausgliederung von Einzugsgebieten zur Einhaltung des Speichervolumens, Wiederkehrintervall T = 10a

Speicher, effektiv (Zufluss- Abfluss)	1.140 m <sup>3</sup>	Ist-Werte
entspricht Zufluss über 15 min:	1.266,8 l/s	
Bemessungswert $r_{15,n=0,1}$	187,2 l/(s x ha)	T = 10 a
Abflussbeiwert	0,15	
<b>rechnerische Maximalfläche T = 10 a</b>	<b>45,1 ha</b>	



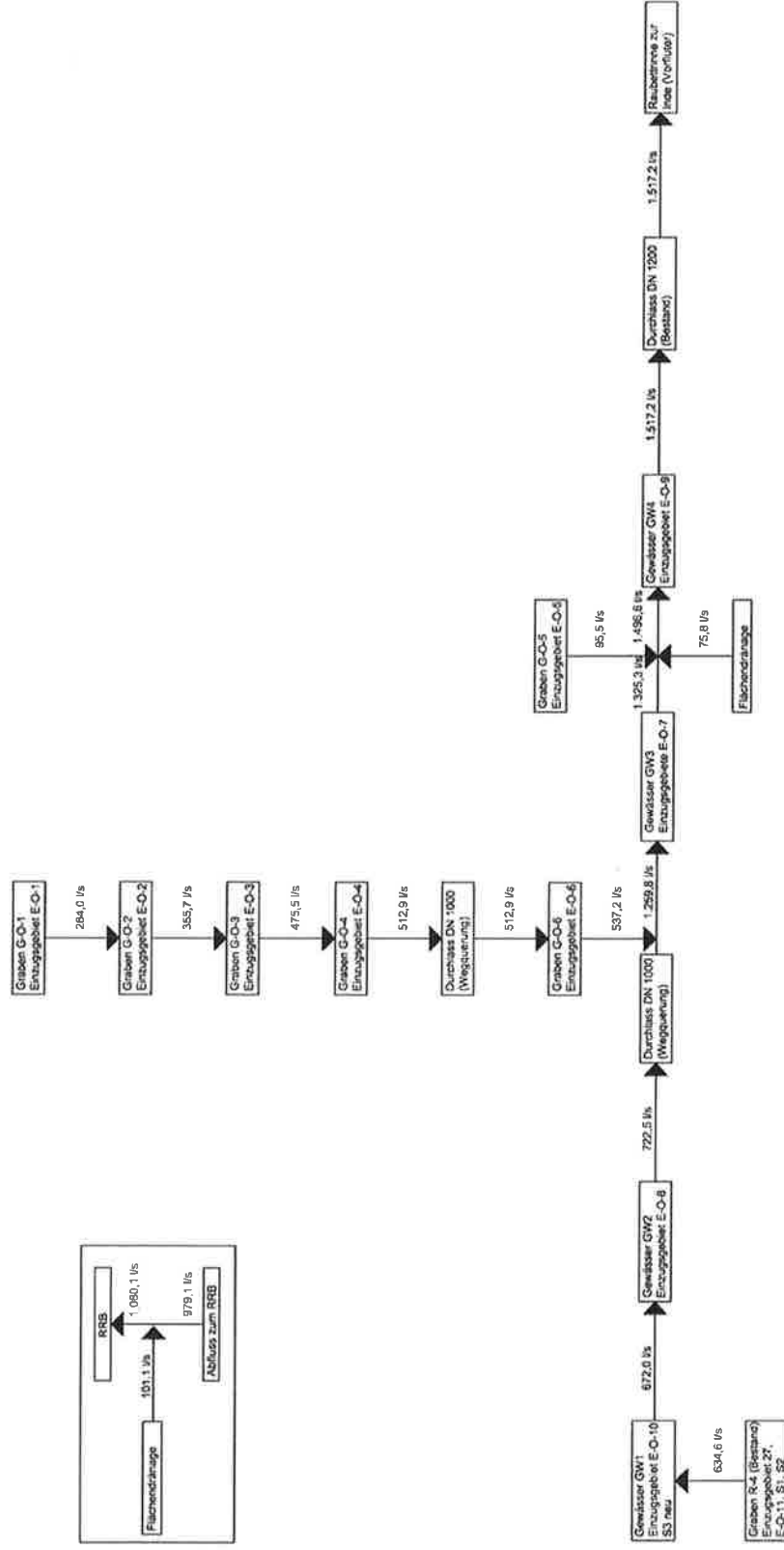
Kraftwerksreststoffdeponie II Tagebau Inden  
 Ermittlung der Abflussmengen aus dem Flächenfilter, **Deponiefläche nach Erweiterung**  
 Basis:  $q_s = 2,9 \text{ l/s}$  (GDA E 2-20)

Einzugs-Teilfläche Nr.	Fläche $A_{ges}$ ha	GDA E 2-20 $q_s$ l/(s x ha)	Oberflächen-
			abfluss Q l/s
<b>Gesamtableitung Zufluss Verrohrung DN1200 am RRB</b>			
West	34,85	2,90	101,1
<b>Summe Gewäss. 500</b>	<b>34,85</b>		<b>101,1</b>
<b>Rohraustritt Verrohrung DN 800 östlich der heutigen Zuwegung</b>			
TF 27, bisher AWA	1,04	2,90	3,0
S-1	0,00	2,90	0,0
S-2	0,00	2,90	0,0
EO-11	1,48	2,90	4,3
<b>Summe 1 Inde (Rohr)</b>	<b>1,04</b>		<b>7,3</b>
<b>Austritt Randgraben in das Gewässer</b>			
EO-5	0,00	2,90	0,0
<b>Summe Randgraben</b>	<b>0,00</b>		<b>0,0</b>
<b>Austritt wegebegleitende Gräben in das Gewässer</b>			
EO-1	9,39	2,90	27,2
EO-2	3,25	2,90	9,4
EO-3	4,29	2,90	12,4
EO-4	1,33	2,90	3,9
EO-6	0,84	2,90	2,4
<b>Summe Deponiemulden</b>	<b>19,10</b>		<b>55,4</b>
<b>Zustrom unterliegender Einzugsflächen direkt in das Gewässer</b>			
S-3neu	0,00	2,90	0,0
EO-7	2,32	2,90	6,7
EO-8	1,77	2,90	5,1
EO-9	0,00	2,90	0,0
EO-10	0,42	2,90	1,2
<b>Summe Zustrom</b>	<b>0,42</b>		<b>13,1</b>
<b>Gesamtableitung Zufluss Verrohrung DN1200 zur Inde</b>			
	20,56	2,90	59,6
<b>Summe Inde</b>	<b>20,56</b>		<b>75,8</b>

Ableitung zum	Zustrommengen		Anteil Dränwasser
	Oberflächenentwässerung	Dränagewasser	
Zulauf Gewässer 500	979 l/s	101,1 l/s	9,4%
Zulauf Inde	1.441 l/s	75,8 l/s	5,0%

## Flussdiagramm Entwässerung zur Inde

# Flussdiagramm Entwässerung zur Inde



### Hydraulische Nachweise

- A-3.1 Regelprofil 1, Graben und Randmulde bis 200 l/s
- A-3.2 Regelprofil 2, Graben über 200 l/s bis 600 l/s
- A-3.3 Regelprofil 3, Graben über 600 l/s bis 800 l/s
- A-3.4 Regelprofil 4, Gewässergraben bis 800 l/s
- A-3.5 Regelprofil 5, Gewässergraben über 800 l/s bis 1.500 l/s
- A-3.6 Regelprofil 6, Gewässergraben über 1.500 l/s bis 1.800 l/s
- A-3.7 Leistungsfähigkeit Rohr DN 1.000
- A-3.8 Leistungsfähigkeit Rohr DN 1.200
- A-3.9 Leistungsfähigkeit Raubettgerinne

Durchflussberechnung für Trapezgerinne

$$Q = A \times K_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$$

Regelprofil 1, Graben und Randmulde bis 200 l/s

**Eingabewerte**Sollwert Durchfluss  $Q_{Soll}$ :Sohlbreite unten  $s$ :

Böschungneigung:

Wassertiefe  $h_1$ Gefälle  $I_E$ Stricklerbeiwert  $K_{St}$ Freibord  $h_2$ 

200 l/s  
0,8 m  
1,5 1:m  
0,4 m  
0,002 [1]  
25 [1]  
0,2 m

Erdgraben, stark bewachsen

**Berechnung**Fläche Fließquerschnitt  $A$ :Benetzter Umfang  $I_u$ :Hydraulischer Radius  $r_{hy} = A/I_u$ :Fließgeschwindigkeit  $v = K_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$ :Abfluss  $Q_{Ist} = A \times v$ :

0,56 m<sup>2</sup>  
2,24 m  
0,25 m  
0,44 m/s  
0,25 m<sup>3</sup>/s  
248 l/s

 $Q_{Ist} > Q_{Soll}$ , Leistungsfähigkeit gegeben**Regelprofil**

Leistungsfähigkeit:

Sohlbreite unten  $s$ :Wassertiefe  $h_1$ 

Freibord:

Grabetiefe gesamt  $h_1 + h_2$ :

Böschungneigung:

Grabenbreite, oben:

Schleppspannung  $T_0$  (Sohle):

RP 1  
bis 200 l/s  
0,8 m  
0,4 m  
0,2 m  
0,6 m  
1,5 1:m  
2,6 m  
8 N/m<sup>2</sup>

Soll < 30 N/m<sup>2</sup> erfüllt, Rasen kurzfristig belastet ist erosionsstabil

## RWE Power

## KWR Deponie II Inden Erweiterung

Anlage A-3.2

Durchflussberechnung für Trapezgerinne

$$Q = A \times k_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$$

Regelprofil 2, Graben über 200 l/s bis 600 l/s

### Eingabewerte

Sollwert Durchfluss  $Q_{Soll}$ :

600 l/s

Sohlbreite unten  $s$ :

2,2 m

Böschungneigung:

1,5 1:m

Wassertiefe  $h_1$

0,45 m

Gefälle  $I_E$

0,002 [1]

Stricklerbeiwert  $K_{St}$

25 [1]

Freibord  $h_2$

0,2 m

Erdgraben, stark bewachsen

### Berechnung

Fläche Fließquerschnitt  $A$ :

1,29 m<sup>2</sup>

Benetzter Umfang  $I_u$ :

3,82 m

Hydraulischer Radius  $r_{hy} = A/I_u$ :

0,34 m

Fließgeschwindigkeit  $v = K_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$ :

0,54 m/s

Abfluss  $Q_{Ist} = A \times v$ :

0,70 m<sup>3</sup>/s

$Q_{Ist} > Q_{Soll}$ , Leistungsfähigkeit gegeben

### Regelprofil

Leistungsfähigkeit:

bis 600 l/s

Sohlbreite unten  $s$ :

2,2 m

Wassertiefe  $h_1$

0,45 m

Freibord:

0,2 m

Grabetiefe gesamt  $h_1 + h_2$ :

0,65 m

Böschungneigung:

1,5 1:m

Grabenbreite, oben:

4,2 m

Schleppspannung  $T_0$  (Sohle):

9 N/m<sup>2</sup>

Soll < 30 N/m<sup>2</sup> erfüllt, Rasen kurzfristig belastet ist erosionsstabil

Durchflussberechnung für Trapezgerinne

$$Q = A \times K_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$$

Regelprofil 3, Graben über 600 l/s bis 800 l/s

**Eingabewerte**Sollwert Durchfluss  $Q_{Soll}$ :Sohlbreite unten  $s$ :

Böschungneigung:

Wassertiefe  $h_1$ Gefälle  $I_E$ Stricklerbeiwert  $K_{St}$ Freibord  $h_2$ 

800 l/s  
2,3 m  
1,5 1:m  
0,5 m  
0,002 [1]  
25 [1]  
0,2 m

Erdgraben, stark bewachsen

**Berechnung**Fläche Fließquerschnitt  $A$ :Benetzter Umfang  $l_u$ :Hydraulischer Radius  $r_{hy} = A/l_u$ :Fließgeschwindigkeit  $v = K_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$ :Abfluss  $Q_{Ist} = A \times v$ :

1,53 m<sup>2</sup>  
4,10 m  
0,37 m  
0,58 m/s  
0,88 m<sup>3</sup>/s  
881 l/s

 $Q_{Ist} > Q_{Soll}$ , Leistungsfähigkeit gegeben**Regelprofil**

Leistungsfähigkeit:

Sohlbreite unten  $s$ :Wassertiefe  $h_1$ 

Freibord:

Grabetiefe gesamt  $h_1 + h_2$ :

Böschungneigung:

Grabenbreite, oben:

Schleppspannung  $T_0$  (Sohle):

RP 3  
bis 800 l/s  
2,3 m  
0,5 m  
0,2 m  
0,7 m  
1,5 1:m  
4,4 m  
10 N/m<sup>2</sup>

Soll < 30 N/m<sup>2</sup> erfüllt, Rasen kurzfristig belastet ist erosionsstabil

Durchflussberechnung für Trapezgerinne

$$Q = A \times K_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$$

Regelprofil 4, Gewässergraben bis 800 l/s

**Eingabewerte**Sollwert Durchfluss  $Q_{Soll}$ :Sohlbreite unten  $s$ :

Böschungsnegung:

Wassertiefe  $h_1$ Gefälle  $I_E$ Stricklerbeiwert  $K_{St}$ Freibord  $h_2$ 

800 l/s  
2 m  
1,5 1:m  
0,4 m  
0,005 [1]  
25 [1]  
0,2 m

Erdgraben, stark bewachsen

**Berechnung**Fläche Fließquerschnitt  $A$ :Benetzter Umfang  $I_u$ :Hydraulischer Radius  $r_{hy} = A/I_u$ :Fließgeschwindigkeit  $v = K_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$ :Abfluss  $Q_{Ist} = A \times v$ :

1,04 m<sup>2</sup>  
3,44 m  
0,30 m  
0,80 m/s  
0,83 m<sup>3</sup>/s  
828 l/s

 $Q_{Ist} > Q_{Soll}$ , Leistungsfähigkeit gegeben**Regelprofil**

Leistungsfähigkeit:

Sohlbreite unten  $s$ :Wassertiefe  $h_1$ 

Freibord:

Grabetiefe gesamt  $h_1 + h_2$ :

Böschungsnegung:

Grabenbreite, oben:

Schleppspannung  $T_0$  (Sohle):

RP 4  
bis 800 l/s  
2 m  
0,4 m  
0,2 m  
0,6 m  
1,5 1:m  
3,8 m  
20 N/m<sup>2</sup>

Soll < 30 N/m<sup>2</sup> erfüllt, Rasen kurzfristig belastet ist erosionsstabil



Durchflussberechnung für Trapezgerinne

$$Q = A \times k_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$$

Regelprofil 5, Gewässergraben über 800 l/s bis 1.500 l/s

**Eingabewerte**Sollwert Durchfluss  $Q_{Soll}$ :

1.500 l/s

Sohlbreite unten  $s$ :

2,8 m

Böschungneigung:

1,5 1:m

Wassertiefe  $h_1$ 

0,5 m

Gefälle  $I_E$ 

0,005 [1]

Stricklerbeiwert  $K_{St}$ 

25 [1]

Freibord  $h_2$ 

0,2 m

Erdgraben, stark bewachsen

**Berechnung**Fläche Fließquerschnitt  $A$ :1,78 m<sup>2</sup>Benetzter Umfang  $I_u$ :

4,60 m

Hydraulischer Radius  $r_{hy} = A/I_u$ :

0,39 m

Fließgeschwindigkeit  $v = K_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$ :

0,94 m/s

Abfluss  $Q_{Ist} = A \times v$ :1,66 m<sup>3</sup>/s $Q_{Ist} > Q_{Soll}$ , Leistungsfähigkeit gegeben**Regelprofil**

Leistungsfähigkeit:

RP 5

Sohlbreite unten  $s$ :

bis 1.500 l/s

Wassertiefe  $h_1$ 

2,8 m

Freibord:

0,5 m

Grabtiefe gesamt  $h_1 + h_2$ :

0,2 m

Böschungneigung:

0,7 m

Grabenbreite, oben:

1,5 1:m

Schleppspannung  $T_0$  (Sohle):

4,9 m

Soll < 30 N/m<sup>2</sup> erfüllt, Rasen kurzfristig belastet ist erosionsstabil

Durchflussberechnung für Trapezgerinne

$$Q = A \times K_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$$

Regelprofil 6, Gewässergraben über 1.500 l/s bis 1.800 l/s

**Eingabewerte**Sollwert Durchfluss  $Q_{Soll}$ :Sohlbreite unten  $s$ :

Böschungsnäigung:

Wassertiefe  $h_1$ Gefälle  $I_E$ Stricklerbeiwert  $K_{St}$ Freibord  $h_2$ 

1.800 l/s  
2,8 m  
1,5 1:m  
0,55 m  
0,005 [1]  
25 [1]  
0,2 m

Erdgraben, stark bewachsen

**Berechnung**Fläche Fließquerschnitt  $A$ :Benetzter Umfang  $I_u$ :Hydraulischer Radius  $r_{hy} = A/I_u$ :Fließgeschwindigkeit  $v = K_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$ :Abfluss  $Q_{Ist} = A \times v$ :

1,99 m<sup>2</sup>  
4,78 m  
0,42 m  
0,99 m/s  
1,97 m<sup>3</sup>/s  
1.967 l/s

 $Q_{Ist} > Q_{Soll}$ , Leistungsfähigkeit gegeben**Regelprofil**

Leistungsfähigkeit:

Sohlbreite unten  $s$ :Wassertiefe  $h_1$ 

Freibord:

Grabetiefe gesamt  $h_1 + h_2$ :

Böschungsnäigung:

Grabenbreite, oben:

Schleppspannung  $\tau_0$  (Sohle):**RP 6**

bis 1.800 l/s

2,8 m

0,55 m

0,2 m

0,75 m

1,5 1:m

5,1 m

27 N/m<sup>2</sup>Soll < 30 N/m<sup>2</sup> erfüllt, Rasen kurzfristig belastet ist erosionsstabil

Leistungsfähigkeit Rohr DN 1.000

**Rohr DN 1.000, Beton  
zwischen Graben G-O-4 und G-O-6**

Längsgefälle l  
betriebliche Rauheit  $k_b$   
Nennweite DN

0,002 [1]  
1,5 mm  
1.000 mm

Abflussmenge bei Vollfüllung  
0,9 x Abflussmenge bei Vollfüllung

1.050,4 l/s  
945,4 l/s

max. Abflussmenge

512,9 l/s

**$Q_{max} < Q_{voll}$  , Leistungsfähigkeit gegeben**

**Rohr DN 1.000, Beton  
zwischen Gewässergraben GW-2 und GW-3**

Längsgefälle l  
betriebliche Rauheit  $k_b$   
Nennweite DN

0,005 [1]  
1,5 mm  
1.000 mm

Abflussmenge bei Vollfüllung  
0,9 x Abflussmenge bei Vollfüllung

1.664,0 l/s  
1.497,6 l/s

max. Abflussmenge

722,5 l/s

**$Q_{max} < Q_{voll}$  , Leistungsfähigkeit gegeben**

Leistungsfähigkeit Rohr DN 1.200

Rohr DN 1.200, Beton  
vor RaubettgerinneLängsgefälle I (Annahme)  
betriebliche Rauheit  $k_b$   
Nennweite DN0,005 [1]  
1,5 mm  
1.200 mmAbflussmenge bei Vollfüllung  
0,9 x Abflussmenge bei Vollfüllung2.687,0 l/s  
2.418,3 l/s

max. Abflussmenge

1.517,2 l/s

 **$Q_{max} < Q_{voll}$  , Leistungsfähigkeit gegeben**

## RWE Power

## KWR Deponie II Inden Erweiterung

Anlage A-3.9

Durchflussberechnung für Trapezgerinne

$$Q = A \times K_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$$

Regelprofil, Raubettgerinne über 1.500 l/s bis 1.800 l/s

### Eingabewerte

Sollwert Durchfluss  $Q_{soll}$ :

1.800 l/s

Sohlbreite unten  $s$ :

3,55 m

Böschungsneigung:

1,5 1:m

Wassertiefe  $h_1$

0,36 m

Gefälle  $I_E$

0,08 [1]

Stricklerbeiwert  $K_{St}$

10 [1]

Freibord  $h_2$

0,1 m

Erdgraben, Wasserbausteine, stark bewachsen

### Berechnung

Fläche Fließquerschnitt  $A$ :

1,47 m<sup>2</sup>

Berechneter Umfang  $I_u$ :

4,85 m

Hydraulischer Radius  $r_{hy} = A/I_u$ :

0,30 m

Fließgeschwindigkeit  $v = K_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$ :

1,28 m/s

Abfluss  $Q_{ist} = A \times v$ :

1,88 m<sup>3</sup>/s

$Q_{ist} > Q_{soll}$ , Leistungsfähigkeit gegeben

### Regelprofil

Leistungsfähigkeit:

bis 1.800 l/s

Sohlbreite unten  $s$ :

3,55 m

Wassertiefe  $h_1$

0,36 m

Freibord:

0,1 m

Grabtiefe gesamt  $h_1 + h_2$ :

0,46 m

Böschungsneigung:

1,5 1:m

Grabenbreite, oben:

5,0 m

Schleppspannung  $\tau_0$  (Sohle):

238 N/m<sup>2</sup>

Soll < 240 N/m<sup>2</sup> erfüllt, grobe Blöcke sind erosionsstabil

onhoyer Weg

Fronhoyer Mühlenweg

agelkreuz

Pützlohner Feld

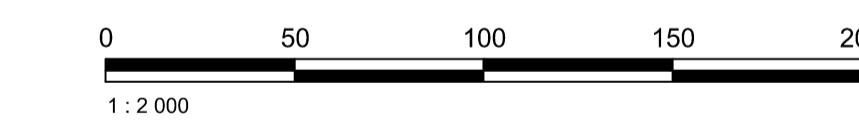
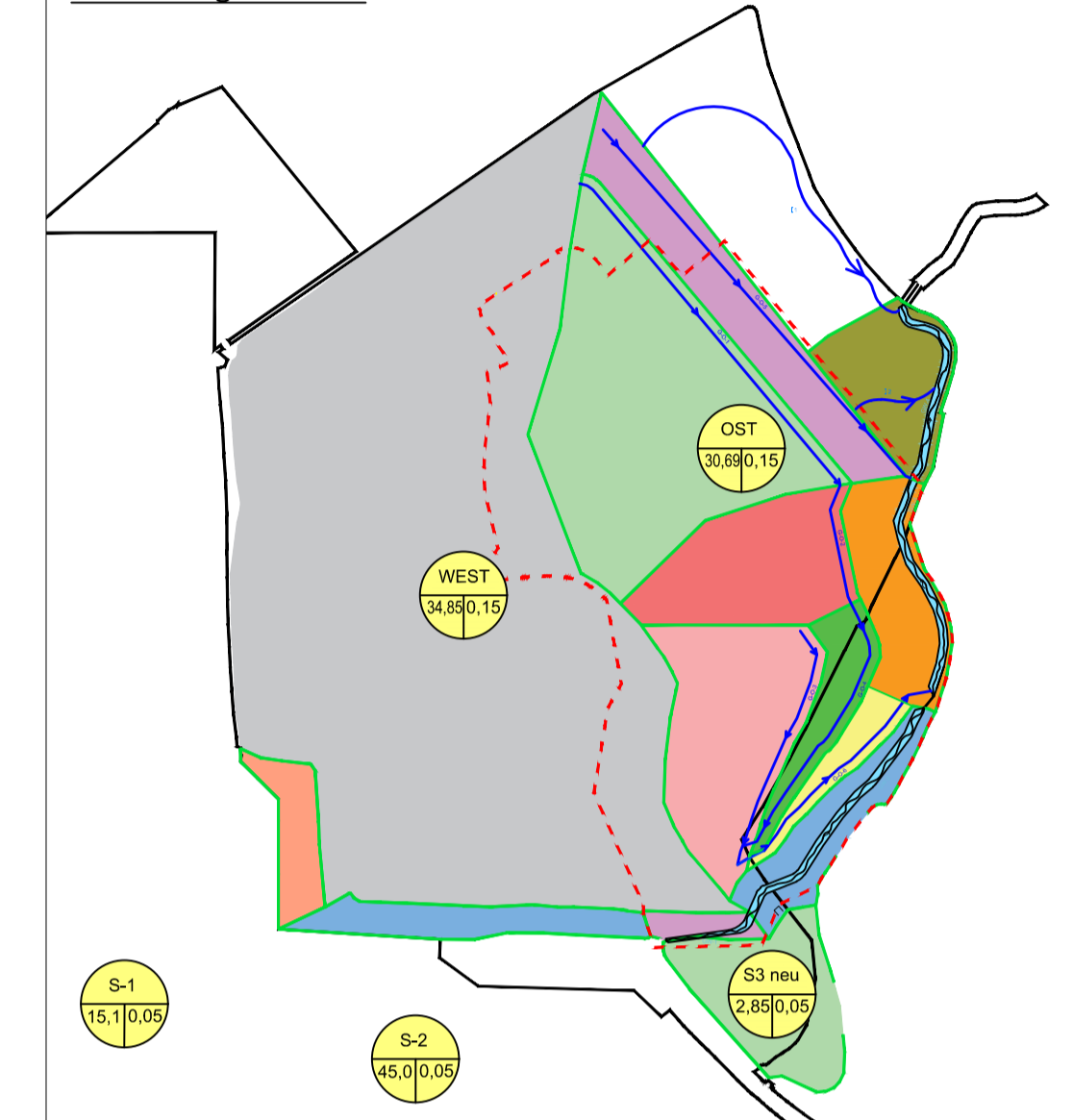
Am Eschweiler Weg

Haaelkreuzweg

Legende:

- Planfestgestellter Bereich
- Erweiterungsbereich
- Erweiterungsfläche
- Einzugsflächen
- Entwässerungsgraben
- Entwicklungsraum Gewässer mit beidseitigem Uferstreifen
- Einzugflächen-Nr
- Abflusswert

Teileinzugsflächen



**BCE**  
**BIÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE**  
BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH, Maria Trost 3, 56070 Koblenz  
Telefon Nr.: 0261 885-10, Fax Nr.: 0261 885-1191

**Entwurfsplanung**

**RWE** RWE Power  
Wasserversirtschaft

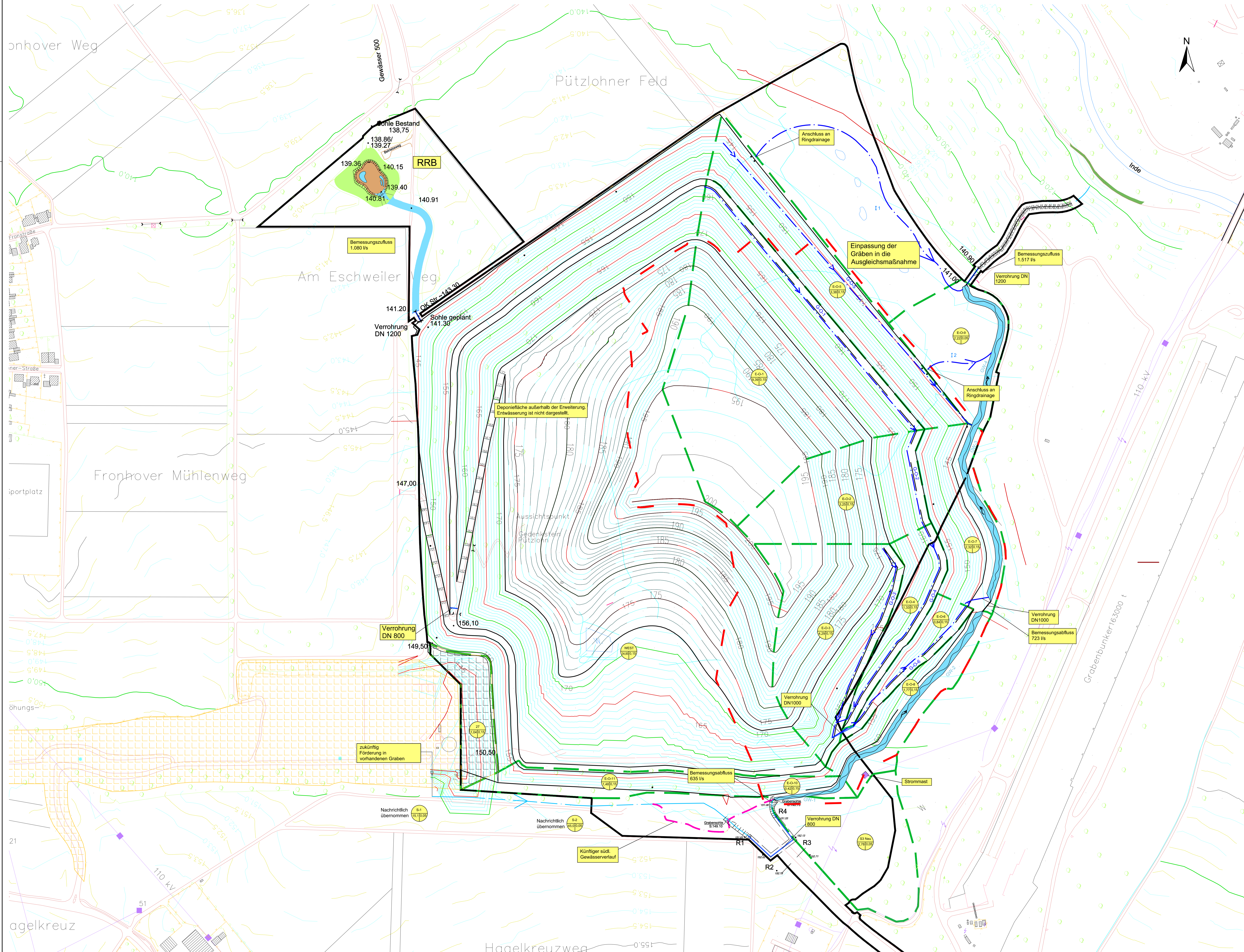
**KWR-Deponie II  
Tagebau Inden  
Oberflächenentwässerung**

**Lageplan**

Bearbeitet: Dr. Reingen  Sept. 2020	Maßstab: 1:2.000
Nachtrag:	Anlage B-1

Mit Eintragungen der Abt. Wasserwirtschaft versehen.  
Köln, den ..... (Sachbearbeiter)

© Geobasisdaten: © Land NRW (Daten geändert/ergänzt), Datenlizenz Deutschland, Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0) © RWE Power AG  
© Zeichnungsinhalt: © RWE Power AG  
Diese Unterlage darf nur mit vorheriger Zustimmung der RWE Power AG an Dritte weitergegeben, verbreitet, durch Bild- oder sonstige Informations-träger wiedergegeben oder vervielfältigt werden. Sie enthält Betriebs-/Geschäftsgeheimnisse sowie geistiges Eigentum der RWE Power AG. Im Sinne des UIG. Alle Nutzungs- und Verwertungsrechte liegen bei der RWE Power AG.



Blattgröße: 15x4,720 mm, A1 0,82 m²  
 Geobasisdaten: © Land NRW (Daten geändert/ergänzt), Datenlizenz Deutschland, Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0) © RWE Power AG  
 © Zeichnungsinhalt: © RWE Power AG