

Mineralstoffdeponie DK I Haschenbrok

Planfeststellungsantrag gem.
§ 35 KrWG zur Erweiterung
der Mineralstoffdeponie DK I
Haschenbrok

Anhang 2

Oberflächenentwässerung



Anhang 2: Oberflächenentwässerung

2	OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG	2
2.1	EINGANGSBEREICH.....	2
2.2	DEPONIEKÖRPER	2
2.2.1	Bemessungswerte	3
2.2.2	Spitzenabflussbeiwerte.....	4
2.2.3	Abflussspenden.....	4
2.2.4	Einzugsgebiet A ₁	4
2.2.5	Einzugsgebiet A ₂	5
2.2.6	Einzugsgebiet A ₃	6
2.2.7	Einzugsgebiet A ₄	7
2.2.8	Bemessung der Versickerungsmulden	8
2.3	ANLAGEN DES ANHANGS 2.....	10



2 Oberflächenentwässerung

Durch die geplante Erweiterung des Deponiekörpers vergrößert sich die zu entwässernde Deponieoberfläche. Durch diese vergrößerte Oberfläche kommt es zu Änderungen in ihrer Geometrie, um die notwendigen Mindestgefälle für die Abführung des Oberflächenwassers einhalten zu können. Dies führt dazu, dass sich auch bei der Aufteilung der an die Versickerungsmulden angeschlossenen Einzugsgebiete Änderungen ihrer Größe ergeben.

Grundsätzlich erfolgt die nachfolgende Bemessung der Oberflächenentwässerung auf Grundlage des Planfeststellungsbeschlusses zur Errichtung und zum Betrieb der Mineralstoffdeponie Haschenbrok vom 22.12.2015 (Az.: 3.2-62811-11/4-2 Mr) und des Änderungsplanfeststellungsbeschlusses vom 27.11.2017 (Az.: 62811-11/4-2) und der jeweils zu Grunde liegenden Antragsunterlagen. Berücksichtigt werden müssen die Änderungen der Größe der Einzugsgebiete und die aktuellen Regendaten aus dem KOSTRA-Atlas "Starkniederschlagshöhen für Deutschland" für das Rasterfeld Großenkneten.

2.1 Eingangsbereich

Eine Neubemessung für den Eingangsbereich ist nicht erforderlich. Dieser wurde entsprechend Planfeststellungsbeschlusses zur Errichtung und zum Betrieb der Mineralstoffdeponie Haschenbrok vom 22.12.2015 und des Änderungsplanfeststellungsbeschlusses vom 27.11.2017 und der jeweils zu Grunde liegenden Antragsunterlagen errichtet.

2.2 Deponiekörper

Für den Deponiekörper ist aufgrund der Vergrößerung der Fläche und der veränderten Geometrie der Oberfläche eine Neubemessung der Oberflächenentwässerung erforderlich. Diese wird nachfolgend durchgeführt.

2.2.1 Bemessungswerte

Das von der Oberfläche des Deponiekörpers abfließende Niederschlagswasser wird im umlaufenden Versickerungsgraben am Deponiefuß gefasst und versickert dort bereits teilweise. Der nicht versickernde Anteil des Oberflächenwassers wird über Durchlässe unter dem umlaufenden Betriebsweg insgesamt 3 Versickerungsmulden zur Versickerung zugeführt.

Die Deponieoberfläche wird in vier Einzugsgebiete aufgeteilt (siehe **Anlage [7]**, Lageplan Oberflächenentwässerung). Die Bemessung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Versickerungsgrabens und der Durchlässe erfolgt für diese vier Einzugsgebiete, bei der Bemessung der angeschlossenen Versickerungsmulden werden die Einzugsgebiete 2 und 3 zusammengefasst. In den Flächenangaben ist die anteilige Länge des Versickerungsgrabens mit einer Breite von 2,5 m enthalten. Die geometrischen Kennwerte der Einzugsgebiete sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt:

Tabelle 1: Einzugsgebietsdaten Oberflächenentwässerung

Einzugsgebiet	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
Fläche [m ²]	20097	35885	30106	36987
Länge Versickerungsgraben [m]	226	437	342	166,5 u.145
kleinstes Gefälle [‰]	2,5	2	3,9	2

Die Berechnung des Regenwasserabflusses erfolgt nach dem Arbeitsblatt DWA-A 118 „Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“ mit Niederschlägen aus dem KOSTRA-Atlas „Starkniederschlagshöhen für Deutschland“ für das Rasterfeld Großenkneten. Es wird dabei ein sommerliches Starkregenereignis kurzer Dauer, welches auf einen ungesättigten Oberboden trifft, einem winterlichen Dauerregen kleiner Intensität, der auf einen gesättigten Oberboden fällt, gegenübergestellt. Als Wiederkehrzeit T wird ein Zeitraum von 5 Jahren ($n = 0,2$) angesetzt.

Für das maßgebliche Sommer-Regenereignis wird ein 15 min Starkregen mit einer Häufigkeit von $n = 0,2$ herangezogen. Für den Winterregen wird eine Dauer von 6 h gewählt,



was einem stärkeren Winterereignis entspricht. Nach dem KOSTRA-Atlas ergeben sich damit die folgenden Regenspenden (siehe Anlagen, KOSTRA-DWD 2010), einschließlich eines Toleranzbetrags von +10 % für Planungszwecke.

$$\begin{aligned} \text{Niederschlagspenden:} \quad r_{15(0,2)} &= 178,42 \text{ l/s/ha (Starkregen Sommer)} \\ r_{6h(0,2)} &= 19,25 \text{ l/s/ha (stärkerer Winterregen)} \end{aligned}$$

2.2.2 Spitzenabflussbeiwerte

Der Spitzenabflussbeiwert wird in Anlehnung an Tabelle 6 DWA-A118 bestimmt. Bei kürzeren aber intensiveren Starkregen im Sommer trifft der Niederschlag auf ungesättigten Boden, wodurch der Oberflächenabfluss abgemindert wird. Bei länger anhaltenden Regenfällen insbesondere in den Wintermonaten ist der Oberboden gesättigt, so dass sich ein stärkerer Oberflächenabfluss einstellt. Auf der sicheren Seite liegend wird festgelegt:

$$\begin{aligned} \text{Spitzenabflussbeiwert:} \quad \Psi_{15\text{min.}} &= 0,30 \text{ (Starkregen Sommer)} \\ \Psi_{6h} &= 0,80 \text{ (stärkerer Winterregen)} \end{aligned}$$

2.2.3 Abflussspenden

$$\begin{aligned} q_{N15} &= r_{15(0,2)} * \Psi_{15} = 178,42 * 0,3 = 53,5 \text{ l/s/ha} \\ q_{N6h} &= r_{6h(0,2)} * \Psi_{6h} = 19,25 * 0,8 = 15,4 \text{ l/s/ha} \end{aligned}$$

Für die Dimensionierung des Versickerungsgrabens, der Durchlässe und Rohrleitungen wird das 15-minütige Sommer-Regenereignis zu Grunde gelegt.

2.2.4 Einzugsgebiet A₁

Bemessungsabfluss A₁

$$\begin{aligned} Q_{R,1} &= q_{N15} * A_1 \\ Q_{R,1} &= 53,5 \text{ l/(s*ha)} * 10^{-4} \text{ ha/m}^2 * 20.097 \text{ m}^2 \\ \underline{Q_{R,1}} &= \underline{107,5 \text{ l/s}} \end{aligned}$$



Leistungsfähigkeit Versickerungsgraben A₁

Der Nachweis erfolgt für den freien Abflussquerschnitt des Grabens. Der im Graben versickernde Anteil des Niederschlages bleibt, auf der sicheren Seite liegend, unberücksichtigt. Da der Versickerungsgraben überall die gleiche Geometrie hat, wird der Grabenbereich mit dem geringsten Gefälle dimensioniert:

$$\begin{aligned} I_s &= 0,0025 \text{ m/m (geringstes Gefälle)} \\ R &= A/U = 0,49 \text{ m}^2 / 2,17 \text{ m} = 0,226 \text{ m} \\ k_{St} &= 25 \text{ m}^2/3/\text{s (grobes Material)} \\ v &= k_{St} * R^{2/3} * I_s^{1/2} = 25 * 0,226^{2/3} * 0,0025^{1/2} = 0,46 \text{ m/s} \\ Q_{max} &= v * A = 0,46 \text{ m/s} * 0,49 \text{ m}^2 = 0,225 \text{ m}^3/\text{s} = 225 \text{ l/s} \\ \underline{Q} &= \underline{Q_{max} = 225 \text{ l/s} > Q_R = 107,5 \text{ l/s}} \end{aligned}$$

Bemessung Durchlass A₁

Die Bemessung erfolgt nach DWA-A110 nach Prandtl/Colebrook mit Hilfe von Tabellenablesungen:

$$\begin{aligned} I_s &= 0,005 \text{ m/m} \\ k &= 0,75 \text{ mm (betriebliche Rauheit für Beton)} \\ d &= 0,40 \text{ m (gewählt)} \\ \underline{Q} &= \underline{162 \text{ l/s} > Q_R = 107,5 \text{ l/s}} \end{aligned}$$

2.2.5 Einzugsgebiet A₂

Bemessungsabfluss A₂

$$\begin{aligned} Q_{R,1} &= q_{N15} * A_2 \\ Q_{R,1} &= 53,5 \text{ l/(s*ha)} * 10^{-4} \text{ ha/m}^2 * 35.885 \text{ m}^2 \\ \underline{Q_{R,1}} &= \underline{192,0 \text{ l/s}} \end{aligned}$$

Leistungsfähigkeit Versickerungsgraben A₂

Der Nachweis erfolgt für den freien Abflussquerschnitt des Grabens. Der im Graben versickernde Anteil des Niederschlages bleibt, auf der sicheren Seite liegend, unberücksichtigt. Da der Versickerungsgraben überall die gleiche Geometrie hat, wird der Grabenbereich mit dem geringsten Gefälle dimensioniert:



$$\begin{aligned}I_s &= 0,002 \text{ m/m (geringstes Gefälle)} \\R &= A/U = 0,49 \text{ m}^2 / 2,17 \text{ m} = 0,226 \text{ m} \\k_{St} &= 25 \text{ m}^{2/3}/\text{s (grobes Material)} \\v &= k_{St} * R^{2/3} * I_s^{1/2} = 25 * 0,226^{2/3} * 0,002^{1/2} = 0,41 \text{ m/s}\end{aligned}$$

$$Q_{\max} = v * A = 0,41 \text{ m/s} * 0,49 \text{ m}^2 = 0,201 \text{ m}^3/\text{s} = 201 \text{ l/s}$$

$$\underline{\underline{Q = Q_{\max} = 201 \text{ l/s} > Q_R = 192,0 \text{ l/s}}}$$

Bemessung Durchlass A₂/A₃

Der Durchlass muss die Bemessungsabflüsse der Einzugsgebiete A₂ und A₃ aufnehmen, da beide Einzugsgebiete in eine Versickerungsmulde entwässern. Die Bemessung erfolgt daher nach Ermittlung des Bemessungsabflusses für das Einzugsgebiet A₃.

2.2.6 Einzugsgebiet A₃

Bemessungsabfluss A₃

$$\begin{aligned}Q_{R,1} &= q_{N15} * A_3 \\Q_{R,1} &= 53,5 \text{ l/(s*ha)} * 10^{-4} \text{ ha/m}^2 * 30.106 \text{ m}^2 \\ \underline{\underline{Q_{R,1} &= 161,1 \text{ l/s}}}\end{aligned}$$

Leistungsfähigkeit Versickerungsgraben A₃

Der Nachweis erfolgt für den freien Abflussquerschnitt des Grabens. Der im Graben versickernde Anteil des Niederschlages bleibt, auf der sicheren Seite liegend, unberücksichtigt. Da der Versickerungsgraben überall die gleiche Geometrie hat, wird der Grabenbereich mit dem geringsten Gefälle dimensioniert:

$$\begin{aligned}I_s &= 0,0039 \text{ m/m (geringstes Gefälle)} \\R &= A/U = 0,49 \text{ m}^2 / 2,17 \text{ m} = 0,226 \text{ m} \\k_{St} &= 25 \text{ m}^{2/3}/\text{s (grobes Material)} \\v &= k_{St} * R^{2/3} * I_s^{1/2} = 25 * 0,226^{2/3} * 0,0039^{1/2} = 0,58 \text{ m/s}\end{aligned}$$

$$Q_{\max} = v * A = 0,58 \text{ m/s} * 0,49 \text{ m}^2 = 0,284 \text{ m}^3/\text{s} = 284 \text{ l/s}$$

$$\underline{\underline{Q = Q_{\max} = 284 \text{ l/s} > Q_R = 161,1 \text{ l/s}}}$$



Bemessung Durchlass A₂/A₃

Der Durchlass muss die Bemessungsabflüsse der Einzugsgebiete A₂ und A₃ aufnehmen, da beide Einzugsgebiete in eine Versickerungsmulde entwässern. Die Summe beider Bemessungsabflüsse beträgt 353,1 l/s. Die Bemessung erfolgt nach DWA-A 110 nach Prandtl/Colebrook mit Hilfe von Tabellenablesungen:

$$\begin{aligned} I_s &= 0,005 \text{ m/m} \\ k &= 0,75 \text{ mm (betriebliche Rauheit für Beton)} \\ d &= 0,60 \text{ m (gewählt)} \\ \underline{Q} &= 473 \text{ l/s} > Q_R = 353,1 \text{ l/s} \end{aligned}$$

2.2.7 Einzugsgebiet A₄

Bemessungsabfluss A₄

$$\begin{aligned} Q_{R,1} &= q_{N15} * A_4 \\ Q_{R,1} &= 53,5 \text{ l/(s*ha)} * 10^{-4} \text{ ha/m}^2 * 36.987 \text{ m}^2 \\ \underline{Q_{R,1}} &= 197,9 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Leistungsfähigkeit Versickerungsgraben A₄

Der Nachweis erfolgt für den freien Abflussquerschnitt des Grabens. Der im Graben versickernde Anteil des Niederschlages bleibt, auf der sicheren Seite liegend, unberücksichtigt. Da der Versickerungsgraben überall die gleiche Geometrie hat, wird der Grabenbereich mit dem geringsten Gefälle dimensioniert:

$$\begin{aligned} I_s &= 0,002 \text{ m/m (geringstes Gefälle)} \\ R &= A/U = 0,49 \text{ m}^2 / 2,17 \text{ m} = 0,226 \text{ m} \\ k_{St} &= 25 \text{ m}^2/3/\text{s (grob Material)} \\ v &= k_{St} * R^{2/3} * I_s^{1/2} = 25 * 0,226^{2/3} * 0,002^{1/2} = 0,41 \text{ m/s} \\ Q_{max} &= v * A = 0,41 \text{ m/s} * 0,49 \text{ m}^2 = 0,201 \text{ m}^3/\text{s} = 201 \text{ l/s} \\ \underline{Q} &= Q_{max} = 201 \text{ l/s} > Q_R = 197,9 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Bemessung Durchlass A₄

Die Bemessung erfolgt nach DWA-A110 nach Prandtl/Colebrook mit Hilfe von Tabellenablesungen:

$$\begin{aligned} I_s &= 0,005 \text{ m/m} \\ k &= 0,75 \text{ mm (betriebliche Rauheit für Beton)} \\ d &= 0,50 \text{ m (gewählt)} \\ \underline{\underline{Q}} &= \underline{\underline{292,4 \text{ l/s} > Q_R = 197,9 \text{ l/s}}} \end{aligned}$$

Aufgrund der vergrößerten angeschlossenen abflusswirksamen Fläche muss der Durchlass A₄ im Vergleich zur bisherigen Bemessung von DN 400 auf DN 500 vergrößert werden.

2.2.8 Bemessung der Versickerungsmulden

Die Bemessung der Versickerungsmulden erfolgt nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 „Versickerung von Niederschlagswasser“ als Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe. Dabei wird die erforderliche Muldenfläche einer Versickerungsmulde unter Annahme einer konstanten Versickerungsrate aus der Differenz zwischen dem Niederschlagsvolumen und dem Versickerungsvolumen, jeweils bezogen auf die Dauer des Bemessungsregens, entsprechend DWA-A 138 für die Muldenversickerung mit dem Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 des Instituts für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH (itwh), Hannover, berechnet.

Entgegen den Bemessungen in den Antragsunterlagen 2013 wird die Versickerungsleistung des umlaufenden Versickerungsgrabens, auf der sicheren Seite liegend, nicht mehr als Abschlag bei der Bemessungsregenspende berücksichtigt. Ein Dränabfluss aus der Entwässerungsschicht (Dränmatte) ist als Basisabfluss dagegen weiterhin berücksichtigt. In der nachfolgenden Tabelle erfolgt tabellarisch die Berechnung der den hydraulischen Nachweisen zu Grunde liegenden Einzugsgebietsflächen.

Tabelle 2: Einzugsgebiete Versickerungsmulden

Einzugsgebiete	Breite [m]	Länge [m]	Größe gesamt A ges [m ²]	Flächenart	Abflussbeiwert [ψ]	Größe befestigt Au [m ²]
Einzugsgebiet A ₁						
Grundfläche 1:20	1,00	15206	15206	Grün	0,30	4562
Grundfläche 1:3	1,00	4326	4326	Grün	0,40	1730



Versickerungsgraben	2,50	226	565	Steinschüttung	1,00	565
Summen A₁			20097			6857
Einzugsgebiet A₂/A₃						
Grundfläche 1:20	1,00	46645	46645	Grün	0,30	13994
Grundfläche 1:3	1,00	17398	17398	Grün	0,40	6959
Versickerungsgraben	2,50	779	1948	Steinschüttung	1,00	1948
Summen A₂/A₃			65991			22901
Einzugsgebiet A₄						
Grundfläche 1:20	1,00	30303	30303	Grün	0,30	9091
Grundfläche 1:3	1,00	5905	5905	Grün	0,40	2362
Versickerungsgraben	2,50	311,5	779	Steinschüttung	1,00	779
Summen A₄			36987			12232

2.2.8.1 Versickerungsmulde A₁

Die Versickerungsmulde A₁ nimmt den überschüssigen Niederschlag aus dem Einzugsgebiet A₁ auf. Sie befindet sich im westlichen Bereich der Vorhabenfläche westlich des Betriebsweges und nördlich der Reifenwaschanlage (siehe **Anlage [8]**, Lageplan Oberflächenentwässerung).

Die Versickerungsmulde A₁ wird bemessen für eine vorgegebene Muldentiefe von 0,55 m. Daraus ergibt sich mit den vorgegebenen Parametern für die Berechnung (siehe Anlage) eine erforderliche Versickerungsfläche von 548,4 m². Die gewählte Versickerungsfläche beträgt 552 m² und ist damit größer als die erforderliche Versickerungsfläche. Das Speichervolumen der gewählten Versickerungsmulde beträgt 303,6 m³.

2.2.8.2 Versickerungsmulde A₂/A₃

Die Versickerungsmulde A₂/A₃ nimmt den überschüssigen Niederschlag aus dem Einzugsgebiet A₂/A₃ auf. Sie befindet sich im nördlichsten Bereich der Vorhabenfläche (siehe **Anlage [8]**, Lageplan Oberflächenentwässerung).

Die Versickerungsmulde A₂/A₃ wird bemessen für eine vorgegebene Muldentiefe von 0,80 m. Daraus ergibt sich mit den vorgegebenen Parametern für die Berechnung (siehe



Anlage) eine erforderliche Versickerungsfläche von 1.253,9 m². Die gewählte Versickerungsfläche beträgt 1.260 m² und ist damit größer als die erforderliche Versickerungsfläche. Das Speichervolumen der gewählten Versickerungsmulde beträgt 1.008 m³.

2.2.8.3 Versickerungsmulde A₄

Die Versickerungsmulde A₄ nimmt den überschüssigen Niederschlag aus dem Einzugsgebiet A₄ auf. Sie befindet sich in der südöstlichen Ecke der Vorhabenfläche (siehe **Anlage [8]**, Lageplan Oberflächenentwässerung).

Die Versickerungsmulde A₄ wird bemessen für eine vorgegebene Muldentiefe von 0,50 m. Daraus ergibt sich mit den vorgegebenen Parametern für die Berechnung (siehe Anlage) eine erforderliche Versickerungsfläche von 925,1 m². Die gewählte Versickerungsfläche beträgt 930 m² und ist damit größer als die erforderliche Versickerungsfläche. Das Speichervolumen der gewählten Versickerungsmulde beträgt 465,0 m³.

2.3 Anlagen des Anhangs 2

Folgende Anlagen sind Bestandteil des Anhangs 2 Oberflächenentwässerung:

Anlage [1.1]	Ermittlung der abflusswirksamen Fläche A ₁
Anlage [1.2]	Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe – Versickerungsmulde A ₁
Anlage [2.1]	Ermittlung der abflusswirksamen Fläche A ₂ /A ₃
Anlage [2.2]	Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe – Versickerungsmulde A ₂ /A ₃
Anlage [3.1]	Ermittlung der abflusswirksamen Fläche A ₄
Anlage [3.2]	Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe – Versickerungsmulde A ₄