

Anhang 26

Nachrichtlich:

**Unterlagen (in Kopie) insbesondere
zum Bestand im DA 7 im Bereich
des BA 7, des BA 8 und der MFA,
an den das vorliegende
Vorhaben anschließt**

Anhang 26.3

**Permeabilitätsberechnungen
Geologische/Technische Barriere**

**Anhang 26.3.6 Nachweis
geotechnische Barriere für BA 1.1+1.2**

*[= nachrichtlich beigefügte Kopie der Anlage 6.6 der Unterlagen des
Planfeststellungsantrags zum Ergänzenden Verfahren zum Vorhaben
Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung (MFA)]*

Deponie Ihlenberg

Ergänzendes Verfahren zum Vorhaben Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung (MFA) – RN 11/03

Anlage 6.6: Permeabilitätsberechnung BA 1.1+1.2, BA 4.0, BA 4.1+4.2

(Nachweis der Geologischen Barriere und Mineralische Dichtung für Altbereich)

0. Allgemeines

Die nachfolgenden Betrachtungen dienen dem ergänzenden Nachweis, dass die mineralischen Abdichtungskomponenten des überlagerten Abdichtungsbereiches (Geologische/Technische Barriere und Mineralische Dichtung) den Anforderungen der DepV entsprechen.

1. Formel und Bezeichnungen

Die Dimensionierung erfolgt über folgende rechnerische Zusammenhänge (aus LUA Merkblatt 42):

$$q = I * k * 3600 * 24 * 365 = \frac{d + h_D}{d} * k * 3600 * 24 * 365 \quad (\text{Formel 1})$$

mit:

q: Durchsickerungsrate, in m³/ (m² * a)

k: Wasserdurchlässigkeit, in m/s

hd: Überstauhöhe auf Planum, in m

d: Dicke der Geologischen Barriere, in m

$$t = \frac{d}{k * \frac{d + h_D}{d}} * \frac{1}{3600 * 24 * 365} \quad (\text{Formel 2})$$

mit:

t = Durchsickerungszeit (Zeitraum bis zur Durchsickerung der GTB), in Jahre (a)

Deponie Ihlenberg

**Ergänzendes Verfahren zum Vorhaben Deponieabschnittstrennung
mittels multifunktionaler Abdichtung (MFA) – RN 11/03**

Anlage 6.6: Permeabilitätsberechnung BA 1.1+1.2, BA 4.0, BA 4.1+4.2

(Nachweis der Geologischen Barriere und Mineralische Dichtung für Altbereich)

$$Q = q \times (T - t) \tag{Formel 3}$$

mit:

Q: fiktiver Vergleichswert für die Durchsickerungsmenge in einem bestimmten Zeitraum, in m³ / (m² * a)

T = Vergleichszeitraum

2. Vergleichswert Q zum Regelaufbau (R 6 aus Merkblatt 42, Anlage 4)

Berechnet wird für den Vergleichszeitraum die Durchsickerungsmenge beim Regelaufbau.

$$t = \frac{d}{k * \frac{d + h_D}{d}} * \frac{1}{3600 * 24 * 365} \tag{Formel 2}$$

mit:

k = 1,00E-09 m/s

d = 5 m

h_D = 0,03 m

ergibt sich:

t = 158 a

Deponie Ihlenberg

**Ergänzendes Verfahren zum Vorhaben Deponieabschnittstrennung
mittels multifunktionaler Abdichtung (MFA) – RN 11/03**

Anlage 6.6: Permeabilitätsberechnung BA 1.1+1.2, BA 4.0, BA 4.1+4.2

(Nachweis der Geologischen Barriere und Mineralische Dichtung für Altbereich)

$$q = I * k * 3600 * 24 * 365 = \frac{d + h_D}{d} * k * 3600 * 24 * 365 \quad \text{(Formel 1)}$$

q = 0,0317 m³//m²*a)

Q = q x (T - t) (Formel 3)

mit:

T = 500 a

t = 158,00 a

ergibt sich:

Q_{soll, max} 10,8 m³/m²

3. Berechnung für den BA 1.1+1.2

3.1. Berechnungsannahmen

- Maximaler Durchlässigkeitsbeiwert der vorhandene Mineralischen Dichtung im BA 1.1+1.2; k ≤: 1,70E-10 m/s (gemäß Anlage 6.2)
- Gesamtdicke der vorhandenen Mineralischen Dichtung im BA 1.1+1.2, d ≥: 1,00 m
- davon als Funktion der Geotechnischen Barriere für den BA 1.1+1.2 anrechenbar , d ≥: 0,50 m (d.h. die oberen 0,5 m der vorhandenen Mineralischen Dichtung werden in der Vergleichswertberechnung vernachlässigt, da die oberen 0,5 m die Funktion der Mineralischen Dichtung übernimmt)

Deponie Ihlenberg

**Ergänzendes Verfahren zum Vorhaben Deponieabschnittstrennung
mittels multifunktionaler Abdichtung (MFA) – RN 11/03**

Anlage 6.6: Permeabilitätsberechnung BA 1.1+1.2, BA 4.0, BA 4.1+4.2

(Nachweis der Geologischen Barriere und Mineralische Dichtung für Altbereich)

Kennwerte für den Vergleichswert Q (Regelanforderung):

- Mächtigkeit der Geologischen Barriere (DK III), d = 5 m
- Wasserdurchlässigkeit der Geologischen Barriere, k = 1,00E-09 m/s
- Vergleichszeitraum, T = 500 a
- Überstauhöhe h_d: 0,03 m

3.2. Vergleichswert Q zur geotechnischen Barriere (s.a. Beispiel 5 aus Merkblatt 42, Anlage 4)

Berechnet wird für den Vergleichszeitraum die Durchsickerungsmenge für die angedachte Geotechnische Barriere. Dieser Vergleichswert Q muss kleinergleich sein als der Vergleichswert Q des Regelaufbaus.

- Durchlässigkeitsbeiwert der vorhandene Mineralischen Dichtung im BA 1.1+1.2; k ≤: 1,70E-10 m/s
- Mächtigkeit der Technischen Geologischen Barriere für den BA 1.1+1.2, d ≥: 0,50 m

$$t = \frac{d}{k * \frac{d + h_D}{d}} * \frac{1}{3600 * 24 * 365} \quad \text{(Formel 2)}$$

mit:

- k = 1,70E-10 m/s
- d = 0,50 m
- h_D = 0,03 m

ergibt sich:

t = 88 a

Deponie Ihlenberg

**Ergänzendes Verfahren zum Vorhaben Deponieabschnittstrennung
mittels multifunktionaler Abdichtung (MFA) – RN 11/03**

Anlage 6.6: Permeabilitätsberechnung BA 1.1+1.2, BA 4.0, BA 4.1+4.2

(Nachweis der Geologischen Barriere und Mineralische Dichtung für Altbereich)

$$q = I * k * 3600 * 24 * 365 = \frac{d + h_D}{d} * k * 3600 * 24 * 365 \quad \text{(Formel 1)}$$

q = 0,0057 m³//m²*a)

Q = q x (T - t) (Formel 3)

mit:

T = 500 a

t = 88,00 a

ergibt sich:

Q_{vorh.} = 2,3 m³/m²

Q_{soll, max} = 10,8 m³/m²

Bewertungen:

Der Vergleichswert der Durchsickerung ist für die Geotechnischen Barriere kleiner. Die Bestandswerte der geotechnischen Barriere sind damit mindestens gleichwertig zum Regelaufbau.

Die mindestens 1,0 m mächtige vorhandene Mineralische Dichtung im BA 1.1 und 1.2 kann daher aus hydraulischer Sicht im Abgleich mit der DepV2020 folgende Funktionen für das Anforderungsniveau der Deponieklasse III übernehmen:

- a) 50 cm Mineralische Dichtung, $k < 5 \times 10E-10$ m/s
- b) 5 m Geologische Barriere, $k < 1 \times 10E-9$ m/s

Für die hydraulische Funktion nach Buchstabe b) ist hierbei DepV, Anhang 1, Nr. 1.2, lit. 3. maßgebend (Mächtigerkeitsreduzierung auf minimal 0,5 m).

Deponie Ihlenberg

Ergänzendes Verfahren zum Vorhaben Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung (MFA) – RN 11/03

Anlage 6.6: Permeabilitätsberechnung BA 1.1+1.2, BA 4.0, BA 4.1+4.2

(Nachweis der Geologischen Barriere und Mineralische Dichtung für Altbereich)

4. Berechnung für den BA 4.0

4.1. Berechnungsannahmen

- Maximaler Durchlässigkeitsbeiwert der vorhandene Mineralischen Dichtung im BA 4.0; $k \leq$: 3,20E-10 m/s
(gemäß Anlage 6.3)
- Gesamtdicke der vorhandenen Mineralischen Dichtung im BA 4.0, $d \geq$: 1,50 m
- davon als Funktion der Geotechnischen Barriere für den BA 4.0 anrechenbar, $d \geq$: 1,00 m
(d.h. die oberen 0,5 m der vorhandenen Mineralischen Dichtung werden in der Vergleichswertberechnung vernachlässigt, da die oberen 0,5 m die Funktion der Mineralischen Dichtung übernimmt)

Kennwerte für den Vergleichswert Q (Regelanforderung):

- Mächtigkeit der Geologischen Barriere (DK III), $d =$ 5 m
- Wasserdurchlässigkeit der Geologischen Barriere, $k =$ 1,00E-09 m/s
- Vergleichszeitraum, $T =$ 500 a
- Überstauhöhe h_d : 0,03 m

4.2. Vergleichswert Q zur geotechnischen Barriere (s.a. Beispiel 5 aus Merkblatt 42, Anlage 4)

Berechnet wird für den Vergleichszeitraum die Durchsickerungsmenge für die angedachte Geotechnische Barriere. Dieser Vergleichswert Q muss kleinergleich sein als der Vergleichswert Q des Regelaufbaus.

- Durchlässigkeitsbeiwert der vorhandene Mineralischen Dichtung im BA 4.0; $k \leq$: 3,20E-10 m/s
- Mächtigkeit der Technischen Geologischen Barriere für den BA 1.1+1.2, $d \geq$: 1,00 m

$$t = \frac{d}{k * \frac{d + h_D}{d}} * \frac{1}{3600 * 24 * 365} \quad \text{(Formel 2)}$$

Deponie Ihlenberg

**Ergänzendes Verfahren zum Vorhaben Deponieabschnittstrennung
mittels multifunktionaler Abdichtung (MFA) – RN 11/03**

Anlage 6.6: Permeabilitätsberechnung BA 1.1+1.2, BA 4.0, BA 4.1+4.2

(Nachweis der Geologischen Barriere und Mineralische Dichtung für Altbereich)

mit:

k = 3,20E-10 m/s

d = 1,00 m

h_D = 0,03 m

ergibt sich:

t = 96 a

$$q = I * k * 3600 * 24 * 365 = \frac{d + h_D}{d} * k * 3600 * 24 * 365 \quad \text{(Formel 1)}$$

q = 0,0104 m³//m²*a)

Q = q x (T - t) (Formel 3)

mit:

T = 500 a

t = 96,00 a

ergibt sich:

Q_{vorh.} = 4,2 m³/m²

Q_{soll, max} = 10,8 m³/m²

Deponie Ihlenberg

Ergänzendes Verfahren zum Vorhaben Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung (MFA) – RN 11/03

Anlage 6.6: Permeabilitätsberechnung BA 1.1+1.2, BA 4.0, BA 4.1+4.2

(Nachweis der Geologischen Barriere und Mineralische Dichtung für Altbereich)

Bewertungen:

Der Vergleichswert der Durchsickerung ist für die Geotechnischen Barriere kleiner. Die Bestandswerte der geotechnischen Barriere sind damit mindestens gleichwertig zum Regelaufbau.

Die mindestens 1,5 m mächtige vorhandene Mineralische Dichtung im BA 4.0 kann daher aus hydraulischer Sicht im Abgleich mit der DepV2020 folgende Funktionen für das Anforderungsniveau der Deponieklasse III übernehmen:

- a) 50 cm Mineralische Dichtung, $k < 5 \times 10^{-10}$ m/s
- b) 5 m Geologische Barriere, $k < 1 \times 10^{-9}$ m/s

Für die hydraulische Funktion nach Buchstabe b) ist hierbei DepV, Anhang 1, Nr. 1.2, lit. 3. maßgebend (Mächtigerkeitsreduzierung auf minimal 0,5 m).

5. Berechnung für den BA 4.1+4.2 (1992/93)

5.1. Berechnungsannahmen

- Maximaler Durchlässigkeitsbeiwert der vorhandene Mineralischen Dichtung im BA 4.1+4.2; $k \leq$ 2,50E-10 m/s (gemäß Anlage 6.4)
- Gesamtdicke der vorhandenen Mineralischen Dichtung im BA 4.1+4.2, $d \geq$ 1,50 m
- davon als Funktion der Geotechnischen Barriere für den BA 4.1+4.2 anrechenbar, $d \geq$ 1,00 m (d.h. die oberen 0,5 m der vorhandenen Mineralischen Dichtung werden in der Vergleichswertberechnung vernachlässigt, da die oberen 0,5 m die Funktion der Mineralischen Dichtung übernimmt)

Deponie Ihlenberg

**Ergänzendes Verfahren zum Vorhaben Deponieabschnittstrennung
mittels multifunktionaler Abdichtung (MFA) – RN 11/03**

Anlage 6.6: Permeabilitätsberechnung BA 1.1+1.2, BA 4.0, BA 4.1+4.2

(Nachweis der Geologischen Barriere und Mineralische Dichtung für Altbereich)

Kennwerte für den Vergleichswert Q (Regelanforderung):

- Mächtigkeit der Geologischen Barriere (DK III), d = 5 m
- Wasserdurchlässigkeit der Geologischen Barriere, k = 1,00E-09 m/s
- Vergleichszeitraum, T = 500 a
- Überstauhöhe h_d: 0,03 m

5.2. Vergleichswert Q zur geotechnischen Barriere (s.a. Beispiel 5 aus Merkblatt 42, Anlage 4)

Berechnet wird für den Vergleichszeitraum die Durchsickerungsmenge für die angedachte Geotechnische Barriere. Dieser Vergleichswert Q muss kleinergleich sein als der Vergleichswert Q des Regelaufbaus.

- Durchlässigkeitsbeiwert der vorhandene Mineralischen Dichtung im BA 4.1+4.2; k ≤: 2,50E-10 m/s
- Mächtigkeit der Technischen Geologischen Barriere für den BA 1.1+1.2, d ≥: 1,00 m

$$t = \frac{d}{k * \frac{d + h_D}{d}} * \frac{1}{3600 * 24 * 365} \quad \text{(Formel 2)}$$

mit:

- k = 2,50E-10 m/s
- d = 1,00 m
- h_D = 0,03 m

ergibt sich:

t = 123 a

Deponie Ihlenberg

**Ergänzendes Verfahren zum Vorhaben Deponieabschnittstrennung
mittels multifunktionaler Abdichtung (MFA) – RN 11/03**

Anlage 6.6: Permeabilitätsberechnung BA 1.1+1.2, BA 4.0, BA 4.1+4.2

(Nachweis der Geologischen Barriere und Mineralische Dichtung für Altbereich)

$$q = I * k * 3600 * 24 * 365 = \frac{d + h_D}{d} * k * 3600 * 24 * 365 \quad \text{(Formel 1)}$$

q = 0,0081 m³//m²*a)

Q = q x (T - t) (Formel 3)

mit:

T = 500 a

t = 123,00 a

ergibt sich:

Q_{vorh.} = 3,1 m³/m²

Q_{soll, max} = 10,8 m³/m²

Bewertungen:

Der Vergleichswert der Durchsickerung ist für die Geotechnischen Barriere kleiner. Die Bestandswerte der geotechnischen Barriere sind damit mindestens gleichwertig zum Regelaufbau.

Die mindestens 1,5 m mächtige vorhandene Mineralische Dichtung im BA 4.1+4.2 kann daher aus hydraulischer Sicht im Abgleich mit der DepV2020 folgende Funktionen für das Anforderungsniveau der Deponieklasse III übernehmen:

- a) 50 cm Mineralische Dichtung, k < 5 x 10E-10 m/s
- b) 5 m Geologische Barriere, k < 1 x 10E-9 m/s

Für die hydraulische Funktion nach Buchstabe b) ist hierbei DepV, Anhang 1, Nr. 1.2, lit. 3. maßgebend (Mächtigerkeitsreduzierung auf minimal 0,5 m).

Deponie Ihlenberg

**Ergänzendes Verfahren zum Vorhaben Deponieabschnittstrennung
mittels multifunktionaler Abdichtung (MFA) – RN 11/03**

Anlage 6.6: Permeabilitätsberechnung BA 1.1+1.2, BA 4.0, BA 4.1+4.2

(Nachweis der Geologischen Barriere und Mineralische Dichtung für Altbereich)

6. Berechnung für den BA 4.1+4.2 (2006, Abschnitt 4.09-4.11)

Im BA 4.1+4.2 (2006, Abschnitt 4.09-4.11) liegt nachweislich eine geologische Barriere (inkl. Austausch von Sandlinsen) vor (Bericht Lehnert Feb. 2006).

Ein Nachweis für diesen Abdichtungsbereich ist daher verzichtbar.