

## Langenzenn, Tongrube

# Vergleich der Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb einer DK 0 – Deponie und einer Verfüllung nach Eckpunktepapier

IUA2015281

Nürnberg, den 16.11.2016

Qualitätsmanagementsystem  
zertifiziert nach ISO 9001:2008



Akkreditierung nach  
DIN EN ISO/IEC 17025:2005



DAkKS

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14256-01-00



**Auftraggeber:** AZH Aufbereitungszentrum Horbach  
Herr Köhn  
Fabrikstraße 27  
90579 Langenzenn / Horbach

**Projekt:** Langenzenn, Tongrube

**Auftrag:** Vergleich der Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb einer  
DK 0 – Deponie und einer Verfüllung nach Eckpunktepapier

**Ihr Zeichen:**

**Unser Zeichen:** IUA2015281

**Sachverständiger:** Thomas Struller  
Diplom Geologe BDG  
*Amtl. anerkt. Sachverständiger nach § 18 BBodSchG §18 für das Sachgebiet flächenhafte  
Erkundung und historische Recherche*

**Telefon Nr.:** 0049 911 1 20 76 111  
0049 170 33 20 494

**E-Mail:** thomas.struller@LGA-geo.de

Nürnberg, den 16.11.2016

Dieses Gutachten umfasst 10 Seiten.

Dieses Gutachten ist urheberrechtlich geschützt. Jede Änderung, Veröffentlichung, Vervielfältigung oder Bearbeitung auch elektronischer Art bedarf der schriftlichen Erlaubnis durch die LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH.

2015281 Vergleich DK0 EPP 2016-11-16.docx

LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH  
Christian-Hessel-Straße 1 • 90427 Nürnberg  
Tel.: +49 (0) 911 1 20 76-100 • Fax: +49 (0) 911 1 20 76-110  
E-Mail: info@LGA-geo.de • <http://www.LGA-geo.de>  
Geschäftsführer: Carlo Schillinger, Dr. Jürgen Kisskalt

Handelsregister: AmtsG Nürnberg HRB 18895  
Umsatzst.-IdNr.: DE219281492  
StNr.: 241/131/30489  
Bankverbindung: Sparkasse Nürnberg  
IBAN: DE92760501010004672226  
SWIFT-BIC: SSKN DE 77

LGA



## INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorgang .....	1
2	Definitionen .....	1
2.1	Deponien .....	1
2.2	Verfüllungen .....	1
3	Vergleich der baulichen und organisatorischen Maßnahmen von DK 0	
Deponien und Verfüllungen nach EPP .....	2	
3.1	Quellen .....	2
3.2	Baulich notwendige Maßnahmen .....	2
3.2.1	Basisabdichtung .....	2
3.2.2	Oberflächenabdichtung .....	3
3.3	Abfälle .....	4
3.4	Angaben und Prüfungen bei der Annahme von Materialien .....	5
3.5	Betriebsorganisation .....	6
4	Folgerungen .....	8
	Quellenverzeichnis .....	10



## 1 Vorgang

Das Aufbereitungszentrum Horbach wird in Langenzenn Horbach östlich der bestehenden DK 0 Deponie Horbach eine Tongrube entsprechend den Anforderungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen (09.12.2005) Leitfaden zu den Eckpunkten [2] (kurz EPP) verfüllen.

Als Beitrag zur Diskussion mit den Beteiligten werden in diesem Dokument die technischen Konzepte von Deponien und Verfüllungen, sowie die organisatorischen Anforderungen an beide Anlagen gegenüber gestellt.

## 2 Definitionen

### 2.1 Deponien

Deponien der Klasse 0 (DK 0 Deponie) sind oberirdische Anlagen für **Inertabfälle**, die die Zuordnungskriterien nach Anhang 3 Nummer 2 (DepV) für die Deponieklasse 0 einhalten.

In Deponien werden **Abfälle beseitigt**.

### 2.2 Verfüllungen

Verfüllungen oder Verfüllbetriebe sind Anlagen (Betriebe), in denen in ausgebeuteten Lagerstätten Materialien oder **Abfälle zur Verwertung** verfüllt werden.

Materialien zur Verfüllung sind Abraum, Waschschlamm oder Brecherstaub aus der ehemaligen Lagerstätte. Hierbei handelt es sich **nicht um Abfall** im rechtlichen Sinn.

Hauptzweck bei der Nutzung von Abfällen zur Verwertung in Verfüllungen ist das Ziel der Wiederherstellung bzw. Neugestaltung des Landschaftsbildes im Sinn von § 15 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG. Abfälle zur Verwertung haben hier die Funktion den ansonsten einzusetzenden Primärrohstoff zu ersetzen.

Für die Durchführung sind die im Eckpunktepapier „Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ [2] enthaltenen Anforderungen maßgeblich und zu beachten.

### 3 Vergleich der baulichen und organisatorischen Maßnahmen von DK 0 Deponien und Verfüllungen nach EPP

#### 3.1 Quellen

Der „Vergleich“ von DK 0 Deponien und Verfüllungen nach Epp erfolgt auf Basis von:

- 1) Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27.04.2009 aktualisiert am 04.03.2016 [1]
- 2) Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (09.12.2005), Leitfaden zu den Eckpunkten [2]

#### 3.2 Baulich notwendige Maßnahmen

Deponien werden errichtet und erfordern bauliche Maßnahmen um den in der Deponieverordnung geforderten Anforderungen zu entsprechen. Alle Baustoffe (künstliche wie auch natürliche) unterliegen den „Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards BQS“ und müssen diese erfüllen.

Für Verfüllungen werden in der Regel keinerlei bauliche Maßnahmen ergriffen um die Verfüllung von Abfällen zur Verwertung zu ermöglichen.

##### 3.2.1 Basisabdichtung

In der folgenden Tabelle 1 werden die in [1] und [2] genannten Standortanforderungen und in Tabelle 2 die Anforderungen zur Sicherung der Oberfläche gegenübergestellt.

**Tabelle 1: Anforderungen an die Basis des Ablagerungsorts**

Systemkomponente	DK 0	Eckpunktepapier
geologische Barriere	$k_f \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s $d \geq 1,0$ m	$KAK_{eff} \geq 5$ mval/100 g; $k_f$ -Wert $\sim 10^{-6} - 10^{-7}$ m/s hydrogeologische Bewertung der Deckschichten
Erste Abdichtungskomponente	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Zweite Abdichtungskomponente	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Mineralische Entwässerungsschicht <sup>3)</sup> , Körnung gemäß DIN 19667	$d \geq 0,30$ m	nicht erforderlich

Obige Tabelle zeigt, dass eine DK 0 Deponie an der Basis mit einer Dränschicht ausgestattet werden muss. Dies ist für eine Verfüllung nach EPP nicht notwendig.

Fundamentale Unterschiede bestehen bei der geologischen Barriere. DK 0 Deponien können bereits ab einer geologischen Barriere mit einer Mächtigkeit von 1 m und einem Durchlässigkeitsbeiwert von kleiner gleich  $k_f \leq 1 \times 10^{-7}$  m/s betrieben werden.

Zur Beurteilung der Eignung des geologischen Untergrunds einer Verfüllung muss dieser nach dem Verfahren von Hölting (EPP [2] Anlage 6 und 7) aufwändig bewertet werden. In einer Verfüllung, in der Abfälle zu Verwertung mit dem Zuordnungswert Z2 verfüllt werden sollen, muss der natürliche Untergrund des Standorts eine sehr hohe Gesamtschutzfunktion (Punktzahl über 4.000) aufweisen. Dies bedeutet, dass an der Basis der Verfüllung z. B. Tone mit einer Mindestmächtigkeit von **über** 10 m und einem  $k_f$  von kleiner  $1 \times 10^{-7}$  m/s vorhanden sein müssen.

### 3.2.2 Oberflächenabdichtung

Deponie und Verfüllung müssen nach der Auffüllung zur umgebenden Oberfläche hin abgeschlossen werden. Die hierfür notwendigen Arbeiten sind in der folgenden Tabelle 2 zusammengestellt.

**Tabelle 2: Anforderungen an die Sicherung der Oberfläche**

Systemkomponente	DK 0	Eckpunktepapier
Ausgleichsschicht	ggf. erforderlich	nicht erforderlich
Gasdränschicht	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Erste Abdichtungskomponente	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Zweite Abdichtungskomponente	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Dichtungskontrollsystem	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Entwässerungsschicht <sup>4)</sup> $d \geq 0,30\text{m}$ , $k \geq 1 \times 10^{-3}$ m/s, Gefälle > 5 %	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Rekultivierungsschicht/technische Funktionsschicht	erforderlich Mächtigkeit mind. 1 m	durchwurzelbare Bodenschicht mit einer Mächtigkeit von 2 m (Seite 8, EPP); Die Durchlässigkeit soll den vormals natürlichen Verhältnissen entsprechen.



### 3.3 Abfälle

In der folgenden Tabelle 3 sind die Abfälle definiert, die in DK 0 oder Verfüllungen nach EPP angenommen werden dürfen.

**Tabelle 3 Verfüllung**

	<b>DK 0</b>	<b>Eckpunktepapier</b>
Materialien	<p><b>alle Abfälle</b> zur Beseitigung die die Zuordnungswerte für DK 0 Deponien einhalten Abfälle zur Verwertung (für Deponiebaumaßnahmen), die die DK 0 Zuordnungswerte einhalten Abfälle mit folgenden Schlüsselnummern dürfen angeliefert werden:</p> <p>17 01 01 Beton 17 01 02 Ziegel 17 01 03 Fliesen und Keramik 17 01 07 Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik 10 12 08 Abfälle aus Keramikerzeugnissen, Ziegeln, Fliesen und Steinzeug (nach dem Brennen) 17 05 04 Boden und Stein 17 05 06 Baggergut 17 03 02 Asphalt, teerfrei 10 11 03 Glasfaserabfall 15 01 07 Verpackungen aus Glas 17 02 02 Glas 19 12 05 Glas 20 01 02 Glas 20 02 02 Boden und Steine</p> <p>Im Bescheid zur Genehmigung der DK 0 Deponie sind die zugelassenen Abfälle mit Schlüsselnummer festgelegt. Diese können von der obigen Liste abweichen.</p>	<p><b>ausschließlich folgende Materialien und Abfälle zur Verwertung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• örtlich anfallender Abraum und unverwertbare Lagerstättenanteile</li> <li>• unbedenklicher Bodenaushub</li> <li>• rein mineralischer, vorsortierter Bauschutt (Beton, Mauerwerksabbruch, Dacheindeckungen aus Ziegel oder Beton) ohne anhaftende Fremddanteile aus unbelasteten Standorten/Baustellen</li> <li>• vorsortierter, gereinigter Gleisschotter</li> </ul>
Stoffverteilung	keine Anforderungen	der Anteil an mineralischem Bauschutt darf maximal 1/3 der gesamten jährlichen Verfüllmenge betragen.

### 3.4 Angaben und Prüfungen bei der Annahme von Materialien

In der Tabelle 4 werden die nach Deponieverordnung oder Eckpunktepapier notwendigen Angaben und Prüfungen des einzulagernden Materials dargestellt.

**Tabelle 4: notwendige Angaben und Prüfungen bei der Annahme von Abfällen**

Prüfung von	DK 0	Eckpunktepapier
Abfallherkunft	erforderlich	erforderlich
Abfallbeschreibung Aussehen, Konsistenz, Geruch, Farbe	erforderlich	erforderlich
Annahme von vorbehandelten Abfällen	zulässig	nicht zulässig
Masse	erforderlich	erforderlich
Probenahmeprotokoll	erforderlich	erforderlich
Protokoll über die Probenvorbe- reitung	erforderlich	nicht erforderlich
Beprobung nach LAGA PN98	erforderlich	in Anlehnung an LAGA PN98
Analysenbericht	erforderlich	erforderlich
Vorschlag der Schlüsselparamete- ter und deren Untersuchungshäu- figkeit	erforderlich	es sind immer alle Parameter zu untersuchen
Reduzierung des Untersu- chungsumfangs auf Schlüsselpa- rameter vor der ersten Annahme	zulässig	nicht zulässig es sind immer alle Parameter zu untersuchen
Prüfung ob grundlegende Cha- rakterisierung vorliegt	erforderlich	erforderlich
Eigenüberwachung / Abfall	erste Untersuchung bis 500 t, dann stichpro- benhaft alle 5.000 t	Plausibilitätskontrolle der Unterlagen Herkunftskontrolle
Fremdüberwachung	keine Regelung für DK 0; kann durch Genehmi- gungsbehörde erfolgen	zweimal jährlich ohne Vo- ranmeldung durch einen Sachverständigen nach BBodschG §18
Rückstellproben	erforderlich	nicht erforderlich
Eingangsbestätigung	erforderlich	erforderlich

Bei Deponien, wie auch bei Verfüllungen ist der gleiche Umfang an Kontrollen notwendig.

### 3.5 Betriebsorganisation

In der Tabelle 5 werden die nach Deponieverordnung oder Eckpunktepapier notwendigen Erfordernisse zur betrieblichen Organisation dargestellt.

**Tabelle 5: betriebliche Organisation**

	<b>DK 0</b>	<b>Eckpunktepapier</b>
Personal	jederzeit ausreichend Personal mit Fach- und Sachkunde zur jeweiligen Tätigkeit (§4)	Vor Ort muss zuverlässiges, fachlich ausgebildetes Personal anwesend sein, das die Annahme von Material und den Verfüllbetrieb überwacht.
Ausbildung Betriebsleitung	Leitung muss alle zwei Jahre zu einem anerkannten Lehrgang (§4)	keine Anforderungen
Ausbildung Personal	Personal soll über den für die Tätigkeit erforderlichen aktuellen Wissensstand verfügen (§4)	Sachkunde des Personals muss vorhanden sein. Fortbildungen sollen für das notwendige Wissen sorgen.
Überwachung	erforderliche Überwachung und Kontrolle muss sichergestellt sein (§4) Direkte Überwachung durch Genehmigungsbehörde	Fremdüberwachung durch zugelassene Sachverständige
Betriebsordnung	entsprechend nach Anhang 5, 1.1	muss vorhanden sein
Betriebshandbuch	entsprechend nach Anhang 5, 1.2	ist aufzustellen
Betriebstagebuch	nach Anhang 5, 1.4	ist zu führen
Abfallkataster	zu führen nach Anhang 5, 1.3	Dokumentation der Verfüllung durch entsprechende Nachweise B-11.2
Berichte	Jahresbericht ist vorzulegen	Fremd- und Eigenüberwachungssystem; Fremdüberwachungsbericht muss jährlich an die Genehmigungsbehörde gesendet werden
Planung	Bestandsplan ist vorzulegen	Bestandsplan im Rahmen der Genehmigung vorzulegen
Sicherheitsleistung	Sicherheitsleistung ist zu stellen. Berechnung nach LfU Hinweisen (2004)	Sicherheitsleistung ist für die Verfüllung zu stellen und wird nach B-17 EPP berechnet Sicherheitsleistungen für die Rekultivierung sind nicht anzurechnen.



	<b>DK 0</b>	<b>Eckpunktepapier</b>
Grundwasserüberwachung	Grundwasserüberwachung an mindestens einer Grundwassermessstelle; festes Untersuchungsprogramm (LfW 3.6/3) Daten müssen an Genehmigungsbehörde übermittelt werden	Grundwasserüberwachung; Zahl der Messstellen nicht festgelegt; Anzahl und Ausbau werden durch die Genehmigungsbehörde und das WWA festgelegt. halbjährliche Untersuchungen nach Vorsorgewerten der Anlagen 4 und 5
Auslöseschwellen	Behörde legt Auslöseschwellen im GW fest	Vorsorgewerte des EPP
Nachsorge	Messungen und Kontrollen von <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwasser</li> <li>• Deponiekörper</li> <li>• Sickerwasser</li> <li>• Staub</li> <li>• etc.</li> </ul> bis zum Ende der Nachsorgephase notwendig	Kontrolle des <b>Grundwassers</b> mind. 5 und längstens 15 Jahre nach dem Abschluss der Verfüllung
Notfallplan	Betreiber benötigt <b>Maßnahmenplan</b> , der sofort bei Überschreiten der Auslöseschwellen in Kraft tritt.	

Verfüllungen unterliegen den nahezu gleichen Anforderungen an die betriebliche Organisation wie DK 0 Deponien.



## 4 Folgerungen

In den Gegenüberstellungen von Tabelle 1 und Tabelle 2 wird deutlich, dass bei Verfüllungen nach EPP sehr ähnliche „bauliche“ Anforderungen wie an eine DK 0-Deponie gestellt werden.

Beachtet werden muss, dass es sich bei der Ausgestaltung der Basis und auch der Oberfläche um grundlegend andere Konzepte handelt.

1. **DK 0 Deponien** sollen über eine geologische Barriere verfügen, die einen hohen hydraulischen Widerstand (geringe Durchlässigkeit) aufweisen. Ziel ist hier, dass das durch den Deponiekörper sickende Wasser an der Basis in der Dränschicht abläuft und geklärt der Vorflut zugeführt werden kann. Das Sickerwasser der Deponie soll **nicht** in den natürlichen Wasserkreislauf gelangen. Der Abstand zum höchsten Grundwasserspiegel muss mindestens 1 m betragen.
2. Die natürlich bestehenden Verhältnisse bei **Verfüllungen** sollen so gestaltet sein, dass an deren Basis natürliche Materialien vorhanden sind, deren hydraulischer Widerstand zwischen  $1 \cdot 10^{-6}$  und  $1 \cdot 10^{-7}$  m/s liegt. Gleichzeitig soll dieses Material über eine Kationenaustauschkapazität von 5 mval / 100 g verfügen. Dies bedeutet, dass der natürliche Untergrund Schadstoffe aufnehmen und dauerhaft speichern kann.

Ziel ist es, dass das durch den Verfüllkörper dringende Sickerwasser an der Basis der Verfüllung **nicht** eingestaut oder über eine Dränschicht abgeleitet wird, sondern in den natürlichen Untergrund langsam eindringt und dieser die im Sickerwasser enthaltenen Schadstoffe (Anionen und Kationen) aufnimmt und auf Dauer zurück hält.

Der Mindestabstand von der Sohle der Verfüllung bis zum Grundwasserspiegel muss bei höchstem Grundwasserstand **mindestens 8 m** betragen. Das Sickerwasser der Verfüllung muss somit einen Bodenkörper mit einer Mindestmächtigkeit von 8 m durchsickern und gelangt erst dann in das Grundwasser. Auf dieser Strecke werden durch die am Standort vorhandenen Tone Schadstoffe zuverlässig zurückgehalten.

Ähnlich sind die Verhältnisse für die Oberflächengestaltung.

1. Die Oberfläche einer **Deponie** soll so gestaltet sein, dass **kein** oder nur sehr geringe Mengen an Niederschlagswasser in den eigentlichen Deponiekörper gelangt.
2. **Verfüllungen** dienen der Wiederherstellung mit, wenn möglich, ähnlichen bis entsprechenden Böden der ursprünglichen Verhältnisse. Eine Durchströmung des Verfüllmaterials ist prinzipiell je nach den ursprünglichen Verhältnissen möglich und auch gewollt.

Im konkreten Fall Langenzenn wird die Abdeckung der Verfüllung mit stark tonigen Materialien erfolgen (ursprüngliche Verhältnisse!), so dass hier keine Durchströmung des Verfüllmaterials erfolgen wird.

Neben den „baulichen“ Rahmenbedingungen müssen Verfüllungen bei der **Annahme und Prüfung** von Abfällen sowie der **betrieblichen Organisation** nahezu identische Anforderungen erfüllen wie DK 0 Deponien.

Deutliche Unterschiede bestehen bei der **Art von Abfällen**, die in einer Verfüllung eingelagert werden dürfen. Hier werden im EPP nur **vier** Abfälle zur Verwertung (Bodenaushub, mineralischer Bauschutt, gereinigter Gleisschotter, Straßenaufbruch ohne Schwarzdecken) sowie Materialien aus der Rohstoffgewinnung zugelassen. DK 0 Deponien können alle Abfälle zur Beseitigung wie auch zur Verwertung annehmen, die die Zuordnungswerte für DK0 Deponien der Deponieverordnung erfüllen. Hierzu zählen unter anderem z. B. Abfälle aus der Bodenbehandlung, Böden aus der Altlastensanierung usw. Diese Abfälle sind in Verfüllungen nicht zugelassen.

Grundsätzlich handelt es sich um deutlich unterschiedliche Konzepte.

Verfüllungen werden unter dem Einsatz von Abfällen zur Verwertung, die dabei als Ersatz eines Primärrohstoffes dienen, rekultiviert. Nur dadurch kann eine Oberfläche geschaffen werden, die sich in das bestehende Landschaftsbild harmonisch einfügt. Mit der Maßnahme in Langenzenn wird der Eingriff des Lehmabbaus in die Landschaft ausgeglichen.

Deponien unterliegen keiner Rekultivierungspflicht, sondern werden bewusst als Schadstoffsinken zur Ausschleusung von Schadstoffen aus dem Stoffkreislauf angelegt. Entsprechend handelt es sich dabei um ein Bauwerk, das entsprechenden Regelungen der Deponieverordnung unterliegt.

LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH



Dipl.-Geol. Carlo Schillinger, BD  
Geschäftsführer  
*Amtl. anerk. Sachverständiger nach §18 BBodSchG  
für die Sachgebiete Grundwasser und Sanierungen*

Sachverständiger:



Thomas Struller  
Diplom Geologe BDG  
*Amtl. anerk. Sachverständiger nach § 18  
BBodSchG §18 für das Sachgebiet flächenhafte  
Erkundung und historische Recherche*

## QUELLENVERZEICHNIS

- [1] **DepV (2009):** Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung) vom 27.04.2009 (BGBl. I S. 900); zuletzt geändert durch Art. 2 V vom 04.03.2016.
- [2] **Umweltpakt Bayern (2005):** Anforderung an die Verfüllung von Gruben und Brüchen - Eckpunktepapier – Vereinbarung zwischen dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und dem Bayerischen Industrieverband Steine und Erden e. V. vom 09.12.2005.