

Stilllegung,
Nachsorge und
Nachnutzung von
Deponien

Dr.-Ing.
Bernd Engelmann
c/o Umweltbundesamt
Dessau, Deutschland

Закрытие, наблюдение,
дальнейшее
использование и
рекультивация
полигонов по
захоронению отходов



Бернд Энгельманн
(др. инженер)
Федеральное
ведомство по охране
окружающей среды
Дессау, Германия

Das Umweltbundesamt (UBA) in Dessau

2





Umweltbundesamt in Dessau (seit 2005)

Deponien



- ❖ Sind Anhäufung schadstoffhaltiger Abfälle
- ❖ Existieren ewig, der Abfall verwindet nicht (ausgenommen bei Rückbau der Deponie)
- ❖ Verhinderung des Schadstofftransports mittels Abdichtungen !
- ❖ Gefährdungspotential für die Umwelt bleibt erhalten
- ❖ Langzeitige Überwachung nach Deponiestilllegung erforderlich

Полигоны

- Свалки отходов, содержащих вредные вещества. Существуют вечно, так как отходы никуда не исчезают (если только не происходит разборка полигона).
- Предотвращение попадания вредных веществ в окружающую среду с помощью изолирования!
- Опасный потенциал для окружающей среды, однако, остается.
- Долгосрочное наблюдение за полигоном после закрытия свалки обязательно.

Wieviel Deponien gibt es in Deutschland?

Antwort: **1110** Deponien
(Ende 2015, laut Statist. Bundesamt)

Falsch (!!!),
1110 Deponien sind noch in Betrieb,

Aber > 100.000 Deponien noch existent, sind zwar außer Betrieb, aber nicht verschwunden

→ Klassifizierung von Altdeponien mittels grober Risikoabschätzung (Menge, Abfallart, Ablagerungszeitraum, Standortkriterien, Emissionen ...)

<u>Deponieklaasse</u> <u>Класс</u> <u>полягона</u>	<u>Abfallart</u> <u>Тип мусора</u>	<u>Anzahl</u> <u>2015</u> <u>Количество</u>
DK 0	Inert, неактивный	787
DK I	Ungefährlich, неопасный	138
DK II	Ungefährlich, неопасный	154
DK III	Gefährlich, опасный	27
UTD	Gefährlich, опасный	4

Сколько полигонов существует в Германии?

Ответ: **1110**

(По данным Федерально статистического ведомства на конец 2015 г.)

Неправильно (!!!),
1110 все еще находятся в эксплуатации,

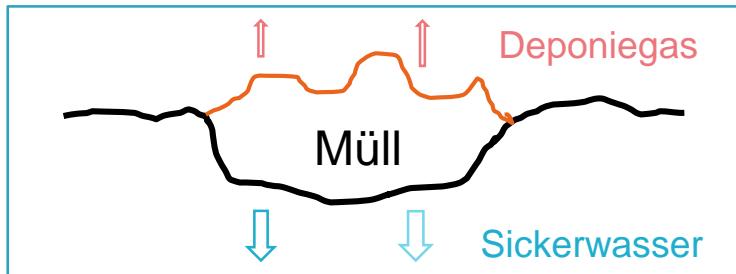
а > 100 000 полигонов существуют,
и, хотя они уже закрыты, но никуда не пропали с лица земли

→ Классификация старых полигонов с помощью приблизительной оценки их потенциального риска (размер, тип отходов, период захоронения, критерии местоположения, выброс вредных веществ...)

Beispiel für Klassifizierung von Altdeponien (Sachsen, 2003)

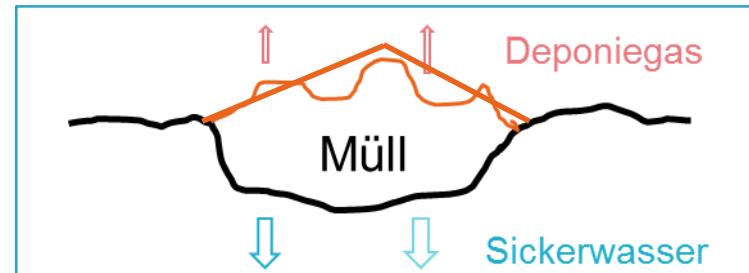
Пример классификации полигонов (Саксония, 2003 г.)

потенциальный риск	малый	средний	высокий
<u>Критерии, такие как:</u> размер тип отходов свалочный газ грунтовые воды (ГВ)	<25 000 м ³ , домашние отходы, строительные отходы, малый выброс метана, нет изменений в содержании ГВ, возраст полигона - более 15 лет	25 000 - 150 000 м ³ + немного промышленных отходов с небольшим количеством вредных веществ, средний уровень выделения метана, присутствие вредных веществ в ГВ, возраст полигона - более 15 лет	> 150 000 м ³ + много промышленных отходов с большим количеством вредных веществ, высокий уровень метановых эмиссий, значительное ухудшение качества ГВ, частичное присутствие веществ полигона в ГВ
<u>Необходимые меры безопасности</u>	Только рекультивационный защитный экран > 1 м после сбора громоздких отходов и профилирования	+ простая изоляция, напр. глиной, бентонитовым матом, капиллярным барьером, пластиком	+ двойная изоляция, напр. глиной и многослойной геомембраной

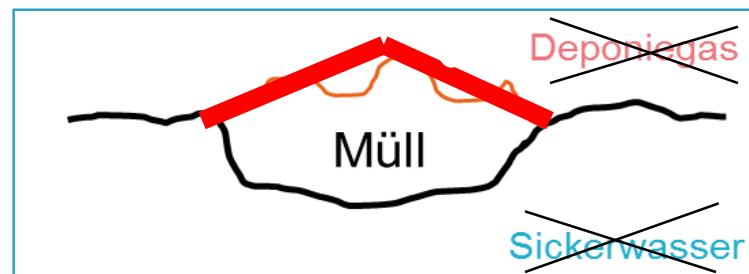


Warum eine Oberflächenabdichtung?

Ende der Verfüllung der Deponie ohne Abdichtungen:
Sickerwasser- und Deponiegasemissionen



Profilierung der Deponie:
Notwendig für Oberflächenabdichtung



Oberflächenabdichtung:
Verhindert Infiltration von Niederschlagswasser und damit auch Austritt von Sickerwasser
Optimierte Gasfassung

Почему необходимо верхнее изолирующее покрытие?

Окончание заполнения полигона без изолирования:
выбросы свалочного газа и просачивающаяся вода (фильтрат)

Профилирование полигона необходимо для поверхностной изоляции

Поверхностная изоляция предотвращает проникновение атмосферных осадков, а следовательно, просачивание воды.
Оптимизированный забор газа.

Erforderliche Abdichtungen an der Oberfläche

- ❖ DK 0: keine, nur Rekultivierungsschicht
- DK I: eine Komponente
- DK II: zwei Komponenten
- DK III: zwei Komponenten + Kontrollsysteem
- ❖ Qualitätsmanagement bei Bauausführung
- ❖ **Ziel:** Kein Niederschlagswasser rein → kein Sickerwasser raus und kein Deponiegas unkontrolliert raus



Необходимые верхние изолирующие покрытия

- DK 0: никаких, только рекультивационный слой
- DK I: один компонент
- DK II: два компонента
- DK III: два компонента + система контроля
- Контроль качества при строительстве
- Цель: избежание попадания атмосферных осадков вовнутрь
→ отсутствие неконтролируемых фильтрата и выброса свалочного газа

Nachsorge der Deponie (> 30 Jahre ???)

- ❖ Sickerwasser und Deponiegas fassen und behandeln/verwerten
- ❖ Setzungen, Verformungen, Temperaturen und Grundwasser-Beschaffenheit überwachen
Beurteilung des Deponieverhaltens, Jahresbericht
- ❖ Behörde kann aus der Nachsorge entlassen, → wenn keine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit mehr zu erwarten
 - * Oberflächenabdichtung funktions-tüchtig (Sickerwasser, Setzungen, Bewuchs, Kontrollsyste)
 - * Biologischer Abbau und Gasbildung weitgehend abgeschlossen
 - * Sickerwasser ohne Behandlung einleitfähig (AbwV)
 - * Technische Einrichtungen zurückgebaut

Последующий уход за полигоном (> 30 лет ???)

- Производить забор фильтрата и свалочного газа и обрабатывать/утилизировать их
- Наблюдать за усадками, деформациями, температурой, а также свойствами ГВ. Делать оценку поведения полигона, годовой отчет.
- Органы власти могут освободить от наблюдения за полигоном → если больше не ожидается вреда общественности, т.е.
 - * Есть функционирующее верхнее изолирующее покрытие (фильтрат, усадка, растительный покров, система контроля)
 - * Биораспад и образование газов в большей степени завершились
 - * Фильтрат можно сбрасывать без обработки (Постановление об очистке сточных вод)
 - * Технические сооружения демонтированы

Folgenutzung von Deponien

- ❖ Heute oftmals zusätzliche Nutzung der Fläche
 - ✓ Erholung
 - ✓ Ökologie / Ökonomie
- ❖ Bedingung: **Keine Beeinträchtigung der Abdichtung !!!**
- ❖ Gefahren durch Deponiegas beachten (Innenräume)
- ❖ Setzungen der Deponie berücksichtigen, ggf. vorwegnehmen (z.B. Fallplatten, Stopfsäulen ...)
- ❖ Nach Ende der Nutzung wieder Rekultivierung (Begrünung)

Последующее пользование полигоном

- Сегодня часто предполагается дополнительное использование площади
 - Места отдыха
 - Экология / экономика
- Условие: **НЕнарушение изоляции!!!**
- Учет рисков, связанных со свалочным газом (для закрытых помещений)
- Учет усадок, возможно их предупреждение (напр. крановая трамбовка, стопорные колонны...)
- После окончания использования
 - рекультивация (озеленение)



Mögliche Arten der Folgenutzung von Deponien Возможные виды использования

- ❖ Wald, Acker, Wiese
- ❖ Energiehölzer
- ❖ Gewächshäuser
- ❖ Photovoltaik
- ❖ Windkraft
- ❖ Aussichtsplattform
- ❖ Erholung/Restaurant
- ❖ Deponie auf Deponie
- ❖ Golfplatz
- ❖ Motocrossstrecke
- ❖ Rodelbahn
- ❖ Tiergarten
- ❖ Parkplatz
- ❖
- ❖ Лес, с/х земли, луга
- ❖ Энергетический лес
- ❖ Теплицы
- ❖ Фотовольтаика
- ❖ Ветровая энергия
- ❖ Смотровые площадки
- ❖ Отдых / Рестораны
- ❖ Полигон на полигоне
- ❖ Поля для гольфа
- ❖ Треки для мотокросса
- ❖ Места для катания на санках
- ❖ Зоопарки
- ❖ Парковки
- ❖

Photovoltaik-Anlage auf der Deponie Köthen (ST)

Солнечные панели на полигоне Кётен
(Саксония-Ангальт, Германия)



Deponierückbau

- ❖ Modern und in aller Munde; Viele Forschungsvorhaben
- ❖ Sekundärrohstofflager; Goldgräberstimmung
- ❖ Wirtschaftliche Entscheidung, sofern nicht behördlich angeordnet
- ❖ Kosten: Abfallaufbereitung, Arbeitsschutz, Boden- und Grundwassersanierung, Restmüllentsorgung
- ❖ Gewinn: Wertstoffe, Grundstück, Einsparung bei Abdichtung und Nachsorge –
- ❖ Vollständiger Rückbau → Nachsorgefreiheit
- ❖ Kosten i.d.R. sehr viel höher als Gewinne, deshalb Rückbau eher die Ausnahme als die Regel
→ Ausnahme: wenn Grundstück sehr viel Wert

Разбор полигона (демонтаж)

- Очень популярная тема, множество исследований
- Хранение вторсырья; золотая лихорадка
- Экономическое решение, если не будет принято распоряжение властей
- Расходы: Утилизация отходов, охрана труда, обработка почв и грунтовых вод, удаление остаточных отходов
- Прибыль: ценные материалы, земля, экономия на изоляции и последующем уходе за полигоном
- Полный разбор полигона → полная свобода от последующего ухода
- Затраты чаще всего намного выше, чем прибыль, следовательно, демонтаж скорее исключение, чем правило
→ Исключение: когда земельный участок представляет очень большую ценность

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Большое спасибо
за внимание!**



Kontakt/Контакт:
bernd.engelmann@uba.de