LOCAL GoGREEN

ENERGIEGEWINNUNG AUS ABFALL

Co-funded by
the European Union

Über das Projekt LOCAL GoGREEN

Clean Energy Transition Prozess in 6 kleinen europäischen Gemeinden

8 Partner aus 7 europäischen Ländern, die den Aufbau von Kapazitäten, die integrierte Entscheidungsfindung und die Zusammenarbeit bei der Ausarbeitung und Umsetzung von integrierten Klima- und Energieplänen begleiten.

Ziele:

- T**echnischer Hilfe** für lokale Piloten
- **Synergien zwischen öffentlichen und privaten Akteuren** bei der Erstellung der Klima- und Energiepläne
- **Erleichterung des Einsatzes gezielter Investitionen**, die von den europäischen Fonds für eine verbesserte ICEP-Planung bereitgestellt werden
- Verbreitung der integrierten Maßnahmen zur Weiterbildung durch **internationale kommunale Zusammenarbeit**
- Hilfestellung bei der Erstellung von **integrativer Klima- & Dekarbonisierungspläne, die eine nachhaltige, wirksame, und kreislauforientierte Entwicklung fördern**

300 Stakeholder mit verbesserten Fähigkeiten im Bereich des Übergangs zu sauberer Energie

90 lokale und regionale Behörden verpflichteten sich, die Umsetzung der ICEPs zu beschleunigen

5 GWh/Jahr an erneuerbarer Energieerzeugung

1.600 tCO2/Jahr CO2-Reduktion im 3-Jahres-Zeitraum & 4.500 tCO2/Jahr im Zeitraum von 5 Jahren nach dem Projekt

Energieeinsparungen **von 2,94 GWh/Jahr** im 3-Jahres-Zeitraum und 8,4 GWh/Jahr im Zeitraum von 5 Jahren nach dem Projekt

Co-funded by the European Union

TAGESORDNUNG

Abfall zur Energiegewinnung

- Die Bedeutung von WTE für den Übergang zu sauberer Energie
  - Politischer und rechtlicher Rahmen
  - Überblick über Waste-to-Energy-Technologien
  - WTE-Systeme: Vorteile und Herausforderungen
  - Umweltauswirkungen von WTE
  - Verwendungsmöglichkeiten für organische Abfälle aus dem kommunalen Bereich

- Sanierung von Mülldeponien und Methanabscheidung
  - Techniken zur Sanierung von Deponien
  - Methanabscheidungsverfahren und seine Anwendung für die Stromerzeugung

- Fallstudie: Erfolgreiches WTE-Projekt

- FRAGEN UND ANTWORTEN

Lernziele der Veranstaltung

Nach dieser Schulung werden Sie in der Lage sein:

- ➔ Verstehen der wichtigsten Möglichkeiten der Energiegewinnung aus kommunalen und organischen Abfällen
- ➔ einen Überblick über die wichtigsten Rechtsvorschriften im Bereich der Energiegewinnung aus Abfällen zu haben
- ➔ Verstehen der Umweltauswirkungen der Energiegewinnung aus Abfällen
- ➔ einen Überblick über Technologien zur Methanabscheidung aus Mülldeponien haben

LOCAL GoGREEN

Bedeutung der Energiegewinnung aus Abfällen für den Übergang zur sauberen Energieversorgung

Co-funded by the European Union

Waste-to-Energy und saubere Energiewende

Integration in Energiesysteme

- WTE liefert Energie aus nicht wiederverwertbaren Abfällen und trägt dazu bei, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern.

Verringerung der Treibhausgasemissionen

- WTE senkt die Methanemissionen von Deponien und kompensiert den Verbrauch fossiler Brennstoffe.

Ressourceneffizienz

- WTE unterstützt eine Kreislaufwirtschaft durch die Rückgewinnung von Energie aus Abfallstoffen.

Komplementäre Rolle

- WTE fungiert als Brückentechnologie, die stabile Energie liefert, während sich erneuerbare Energien entwickeln.

Unterstützung der Abfallwirtschaft

- WTE hilft bei der Bewirtschaftung von nicht wiederverwertbaren Abfällen, was den Zielen der Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft des Übergangs entspricht.

Einschlägige Politik und Vorschriften zur Unterstützung von WTE

Politik	Verbindung
Europäische Abfallrahmenrichtlinie	Legt den rechtlichen Rahmen für die Abfallbewirtschaftung in der EU fest und legt den Schwerpunkt auf Abfallverringerung, Recycling und nachhaltige Ressourcenbewirtschaftung. Zur Unterstützung dieser Ziele spielt die Richtlinie auch eine entscheidende Rolle bei der Förderung von
EU-Deponierichtlinie	Ziel ist es, die Umweltauswirkungen der Abfallentsorgung zu verringern. Parallel zu den Bemühungen zur Abfallreduzierung unterstützt die Richtlinie WTE-Initiativen als Schlüsselstrategie zur Vermeidung von Abfalldeponien.
Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft	Konzentriert sich auf die Reduzierung von Abfällen und die Förderung der Ressourceneffizienz. Parallel zur Förderung von Recycling und Wiederverwendung unterstützt der Plan die WTE als ergänzenden Ansatz zur Bewirtschaftung nicht recycelbarer Abfälle.

Einschlägige Politiken und Vorschriften zur Unterstützung von WTE

Politik	Verbindung
Richtlinie über erneuerbare Energien (RED II)	Setzt ehrgeizige Ziele für die Nutzung erneuerbarer Energien in den Mitgliedsstaaten. Parallel zum Ausbau von Wind- und Solarenergie und anderen erneuerbaren Energiequellen unterstützt die Richtlinie WTE als Schlüsselkomponente des erneuerbaren Energiemixes. Außerdem wird die Rolle der WTE bei der Erreichung der Klima- und Energieziele der EU gestärkt und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringert.
EU Green Deal	Legt eine umfassende Agenda für Klimaschutz und Umweltschutz fest. Parallel zu Initiativen zur Verringerung von Emissionen und zur Verbesserung der Energieeffizienz unterstützt der Green Deal WTE als wichtige Strategie für die Behandlug von Restmüll. Außerdem trägt er zur Ressourcenrückgewinnung bei, verringert die Abhängigkeit von Deponien und hilft, die ehrgeizigen Klima- und Energieziele der EU zu erreichen.
EU-Emissionshandelssystem (ETS)	Legt einen Rahmen für Obergrenzen und Handel fest, um Anreize für Emissionsreduzierungen zu schaffen. Parallel zur Begrenzung der Kohlenstoffemissionen unterstützt das ETS die WTE, indem es sie als Mittel zur Verringerung deponiebedingter Methanemissionen und zur Energierückgewinnung aus Abfällen anerkennt.

Überblick über Waste-to-Energy-Technologien

Technologie	Beschreibung
Verbrennung	Verbrennung von Abfällen bei hohen Temperaturen zur Energiegewinnung.
Vergasung	Umwandlung von Abfall in Synthesegas durch Hochtemperaturverarbeitung.
Pyrolyse	Zersetzt organische Abfälle in Abwesenheit von Sauerstoff.
Anaerobe Vergärung	Zersetzt organische Abfälle in einer sauerstofffreien Umgebung.
Verwertung von Deponiegas	Fängt Methan aus sich zersetzenden Abfällen in Mülldeponien auf.
Plasma-Lichtbogen- vergasung	Verwendet Hochenergieplasma zur Umwandlung von Abfall in Synthesegas.
Aus Abfall gewonnener Brennstoff (RDF)	Wandelt Abfall in Brennstoffpellets für die Verbrennung um.
Hydrothermale Karbonisierung	Wandelt nasse Abfälle in kohlenstoffreiche Hydrokohle um.

Vorteile und Herausforderungen

Technologie	Vorteile	Herausforderungen
Verbrennung	Reduziert das Abfallvolumen und erzeugt Strom.	Emissionskontrolle, Ascheentsorgung.
Vergasung	Erzeugt Synthesegas zur Energiegewinnung, reduziert den Deponieverbrauch.	Komplexe Technologie, hohe Investitionskosten.
Pyrolyse	Erzeugt Bioöl, Biokohle und Synthesegas.	Erfordert Vorbehandlung, energieintensiv.
Anaerobe Vergärung	Erzeugt Biogas, reduziert organische Abfälle.	Begrenzt auf organische Abfälle, erfordert die Entsorgung von Gärresten.
Verwertung von Deponiegas	Nutzt Methan zur Energiegewinnung, reduziert Treibhausgase.	Abhängig von den Deponiebedingungen, möglicher Gasaustritt.
Plasma-Lichtbogen-vergasung	Hohe Energieausbeute, weniger Sondermüll.	Äußerst hohe Betriebskosten.
Aus Abfall gewonnener Brennstoff (RDF)	Effiziente Nutzung von nicht wiederverwertbaren Abfällen.	Erfordert Sortierung, mögliche Emissionen bei der Verbrennung.
Hydrothermale Karbonisierung	Erzeugt Biokohle, reduziert den Wassergehalt im Abfall.	Eine neue Technologie, die sich noch in der Entwicklung befindet.

LOCAL GoGREEN

UMWELTAUSWIRKUNGEN VON WTE

Co-funded by
the European Union

UMWELTAUSWIRKUNGEN DER WTE-UMSTELLUNG

WtE kann zu einem nachhaltigeren Energiesektor beitragen, aber eine sorgfältige Abwägung der spezifischen Technologien und ihrer Umweltverträglichkeit ist entscheidend.

Verringerung der Treibhausgasemissionen:	WtE-Technologien führen im Allgemeinen zu geringeren Treibhausgasemissionen im Vergleich zu fossilen Brennstoffen, was sie zu einer saubereren Alternative für die Energieerzeugung macht
Schadstoffemissionen:	WtE-Systeme können verschiedene Schadstoffe ausstoßen, darunter Feinstaub, Schwefeloxide, Stickoxide, Chlorwasserstoff, Kohlenwasserstoffe, Kohlenmonoxid und Spurenelemente wie Beryllium, Kadmium, Kupfer und Blei. Diese Emissionen können höher sein als bei der herkömmlichen Verbrennung fossiler Brennstoffe. Die Ergebnisse hängen von der Zusammensetzung des verwendeten Abfalls ab.
Ergebnisse der Lebenszyklusanalyse (LCA):	Ökobilanzstudien zeigen, dass WtE-Systeme sowohl positive als auch negative Umweltauswirkungen haben können. Während sie häufig die Treibhausgasemissionen reduzieren, können sie aufgrund der Verwendung von Chemikalien im Abfallrohstoff auch zur Versauerung und Eutrophierung beitragen

UMWELTAUSWIRKUNGEN DER WTE-UMSTELLUNG

Technologische Variabilität:	Verschiedene WtE-Technologien haben unterschiedliche Umweltauswirkungen. So gilt beispielsweise die anaerobe Vergärung als umweltfreundlicher im Vergleich zur Verbrennung oder Pyrolyse, die mehr Schadstoffe erzeugen können und energieintensiver sind
Energieeffizienz und ökologische Abwägungen:	Hocheffiziente WtE-Anlagen, wie z. B. solche mit integrierter Torrefizierung und Plasmavergasung, können die Energieausbeute verbessern, haben aber möglicherweise auch einen höheren Energiebedarf und damit verbundene Umweltauswirkungen
Umwandlung von Lebensmittelabfällen:	Durch die Umwandlung von Lebensmittelabfällen in Energie können die Umweltauswirkungen herkömmlicher Abfallentsorgungsmethoden wie der Deponierung vermieden werden. Der hohe Feuchtigkeitsgehalt und die unterschiedliche Zusammensetzung von Lebensmittelabfällen stellen jedoch eine Herausforderung für eine effiziente energetische Verwertung dar, weshalb eine gute Planung und Vorbehandlung erforderlich sein kann.
Management fester Siedlungsabfälle (MSW):	Eine ordnungsgemäße Bewirtschaftung von Siedlungsabfällen durch WtE-Technologien kann die Umweltverschmutzung und die Risiken für die öffentliche Gesundheit verringern. Die Vergasung wird als effiziente und umweltfreundliche Methode zur Umwandlung von Siedlungsabfällen in Energie hervorgehoben

LOCAL GoGREEN

VERWENDUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR ORGANISCHE ABFÄLLE AUS DEM KOMMUNALEN BEREICH

Co-funded by
the European Union

Verwendung organischer Abfälle aus dem kommunalen Bereich 1

Organische Haushaltsabfälle aus dem öffentlichen Raum können durch verschiedene Methoden effektiv verwertet werden. Kompostierung und anaerobe Vergärung sind die wichtigsten Methoden für das Recycling bzw. die Energieerzeugung. Maschinelles Lernen steigert die Effizienz dieser Prozesse, während Bioreaktordeponien eine nachhaltige Alternative für Ressourcenrückgewinnung bieten. Die Aufwertung organischer Abfälle zu nützlichen Produkten unterstützt außerdem den Ansatz der Kreislaufwirtschaft.

Beispiele für Möglichkeiten der Bewirtschaftung organischer Abfälle:

Kompostierung als primäre Methode:	Die Kompostierung ist weithin als wirksame Methode zur Behandlung von organischen Siedlungsabfällen anerkannt, um diese von Deponien fernzuhalten und wertvollen Kompost für die Landwirtschaft zu erzeugen.
Verwertung von organischen Abfällen:	Organische Abfälle, die reich an Proteinen, Mineralien und Zuckern sind, können als Substrate oder Rohstoffe für andere Prozesse, wie Tierfutter oder biobasierte Produkte, verwertet werden.

Verwendung organischer Abfälle aus dem kommunalen Bereich 2

Anaerobe Vergärung für die Biogasproduktion:	Die anaerobe Vergärung (AD) ist eine weitere gängige Methode, bei der organische Abfälle in Biogas umgewandelt werden, das als erneuerbare Energiequelle genutzt werden kann. Diese Methode ist im Zusammenhang mit einer Kreislaufwirtschaft und dekarbonisierten Energiesystemen besonders wichtig
Maschinelles Lernen in der Abfallwirtschaft:	Modelle des maschinellen Lernens, insbesondere künstliche neuronale Netze, werden zunehmend zur Optimierung der Behandlung und des Recyclings von organischen Feststoffabfällen eingesetzt, um die Effizienz und Genauigkeit zu verbessern
Deponierung und Bioreaktordeponien:	Während die traditionelle Deponierung immer noch weit verbreitet ist, entwickeln sich Bioreaktordeponien zu einer nachhaltigeren Option. Diese Deponien verbessern die Abfallstabilisierung durch eine kontrollierte Rückführung von Sickerwasser und Gasen und erleichtern die Ressourcenrückgewinnung und den Umweltschutz.

LOCAL GoGREEN

Sanierung von Mülldeponien und Methanabscheidung

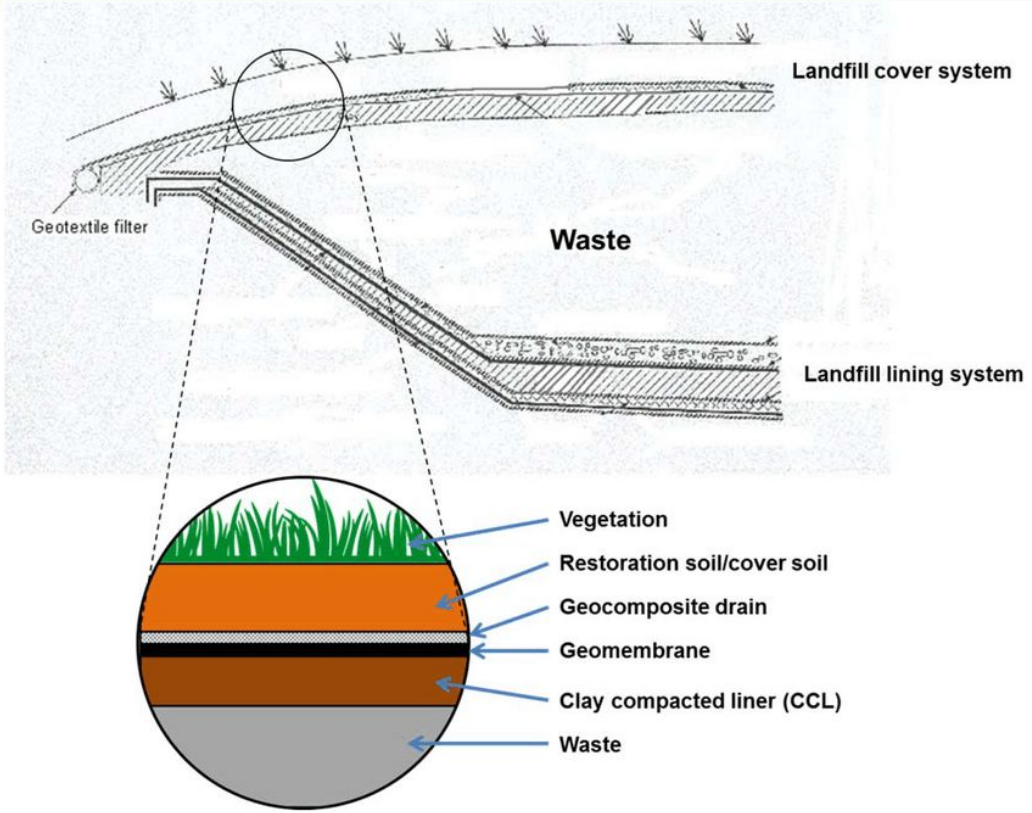
Co-funded by
the European Union

Technik: Deckungssysteme

Beschreibung:
Aufbringen einer Abdeckung zur Verringerung von Wasserinfiltration und Gasemissionen.

Vorteile:
Reduziert Sickerwasser und Gas; verhindert Erosion.

Benachteiligungen:
Muss gewartet werden; entfernt vorhandene Verunreinigungen nicht.



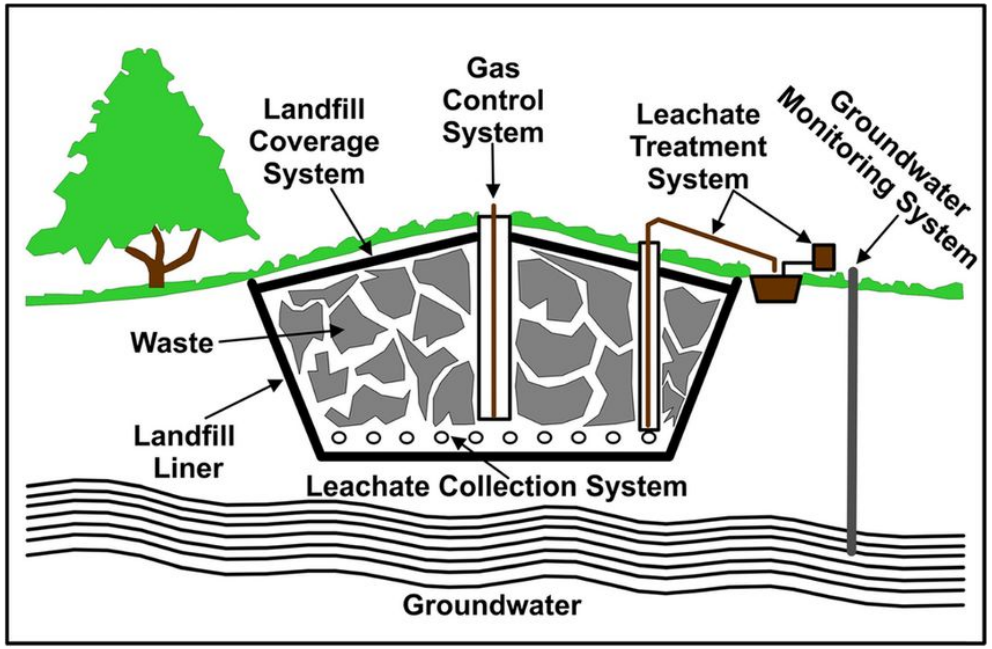
https://www.researchgate.net/figure/Landfill-cover-system-after-Zornberg-and-Christopher-2007_fig1_319101837

Technik: Sammlung und Behandlung von Sickerwasser

Beschreibung:
Auffangen und Aufbereitung von Sickerwasser zur Vermeidung von Grundwasserverschmutzung.

Vorteile:
Verringert die Verschmutzung des Grundwassers; kann die Einleitungsstandards erfüllen.

Benachteiligungen:
Teuer; erfordert laufende Wartung.



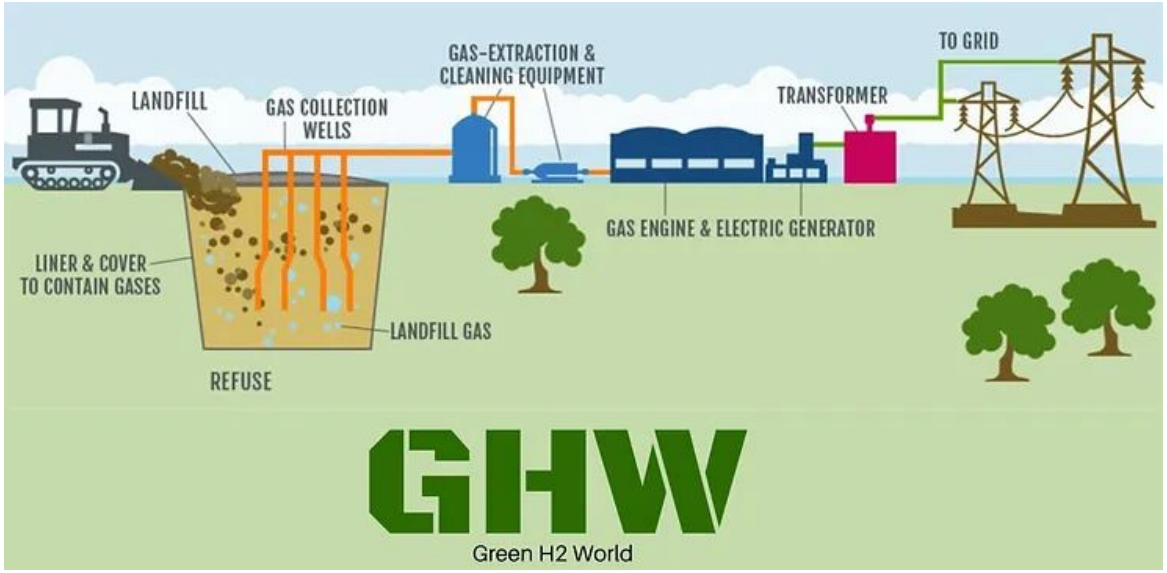
https://www.researchgate.net/figure/Sanitary-landfill-with-leachate-collection-and-treatment-systems-and-systems-for-gas_fig2_372748670

Die Technik: Gassammlung und -verwertung

Beschreibung:
Auffangen und Verwenden oder Abfackeln von Methan und anderen Gasen.

Vorteile:
Reduziert Treibhausgase; erzeugt Energie.

Benachteiligungen:
Erfordert Infrastruktur; die Effizienz ist unterschiedlich.



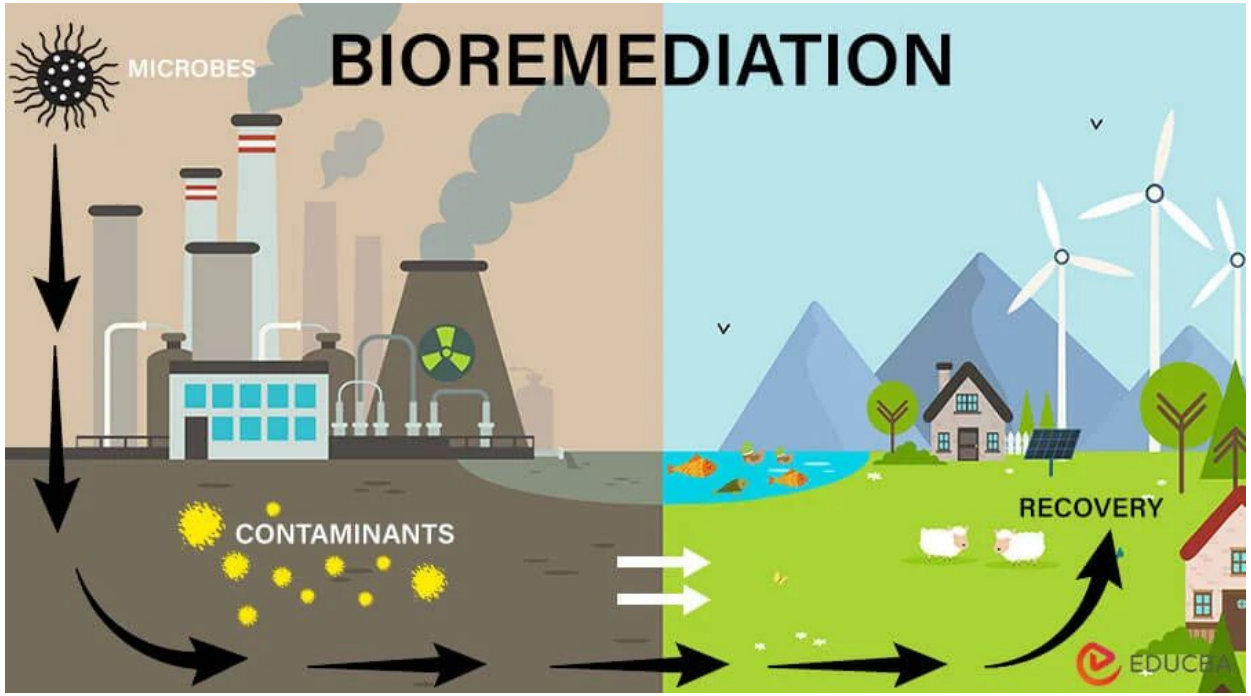
https://www.greenh2world.com/post/methane-capture-technology

Technik: Bioremediation

Beschreibung:
Einsatz von Mikroorganismen zum Abbau von organischen Schadstoffen.

Vorteile:
Kostengünstig; reduziert Schadstoffe.

Benachteiligungen:
Kann langsam sein; die Wirksamkeit ist unterschiedlich.



https://www.educba.com/what-is-bioremediation/

Technik: Aushub und Entsorgung ausserhalb des Geländes

Beschreibung:
Entfernen und Transportieren von Deponieinhalten zur Behandlung oder Entsorgung.

Vorteile:
Vollständige Entfernung von Schadstoffen; kontrollierte Behandlung.

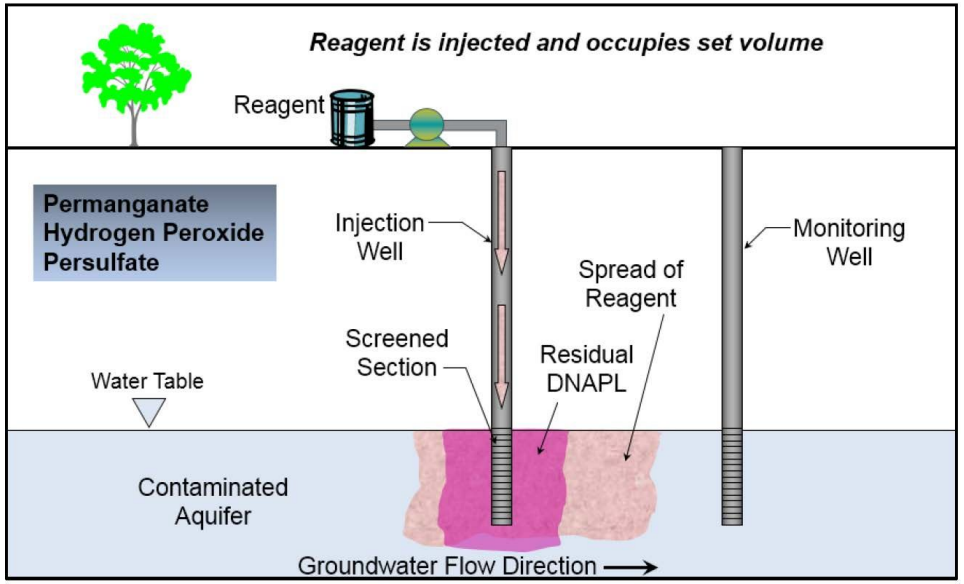
Benachteiligungen:
Sehr kostspielig; störend; benötigt Deponien.

Das Verfahren: Chemische Oxidation/Reduktion

Beschreibung:
Injektion von Chemikalien zur Behandlung von Schadstoffen in der Deponie.

Vorteile:
Wirksam bei bestimmten Verunreinigungen; relativ schnell.

Benachteiligungen:
Hohe Kosten; unvollständige Behandlung möglich.



https://www.frtr.gov/matrix/In-Situ-Chemical-Oxidation/

Verfahren zur Methanabscheidung

Methanabscheideverfahren - eine Methode zur Nutzung von Methanemissionen aus Deponien und anderen Abfallstandorten zur Energieerzeugung.

Diese Verfahren konzentrieren sich darauf, Methan, ein starkes Treibhausgas, abzuscheiden und in eine nutzbare Energiequelle umzuwandeln, wodurch die Emissionen reduziert und eine erneuerbare Energieoption bereitgestellt wird.

Ziel: Abschwächung des Klimawandels durch Verringerung der Methanemissionen und Erzeugung von sauberem Strom.

Hintergrund: Bei der Zersetzung von organischen Abfällen auf Deponien entsteht Methan. Die Erfassung und Nutzung dieses Methans kann seine Freisetzung in die Atmosphäre verhindern und eine erneuerbare Energiequelle darstellen.

Maßnahmen:

- Installation von Gassammelsystemen
- Aufbereitung und Behandlung von Methan
- Stromerzeugung

Methanabscheidungsverfahren und seine Anwendung für die Stromerzeugung

Anwendung für die Stromerzeugung:

Vorteile für die Umwelt: Verringerung der Treibhausgasemissionen und Verdrängung der Nutzung fossiler Brennstoffe.

Wirtschaftliche Vorteile: Bereitstellung einer kostengünstigen Energiequelle und Unterstützung der lokalen Wirtschaft durch die Schaffung von Arbeitsplätzen bei der Installation und Wartung von Methanabscheidungssystemen.

Sozialer Nutzen: verbesserte Luftqualität, erhöhte Sicherheit durch Verringerung des Brandrisikos auf der Deponie, stärkeres Engagement der Gemeinde für die Nachhaltigkeit und bessere Gesundheit der Atemwege für die Anwohner.

Ich danke Ihnen!

Website

Linkedin

X (Twitter)

YouTube

Instagram

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.