

# Nachhaltigkeit bei Altlastensanierungen

## – Bewertungskriterien (und Fallbeispiele)

Hans-Peter Koschitzky<sup>(1)</sup> und Helmut Dörr<sup>(2)</sup>

(1) VEGAS, Universität Stuttgart, [www.vegas.uni-stuttgart.de](http://www.vegas.uni-stuttgart.de)



(2) Dr. Helmut Dörr Consult, Wiesloch, [www.dr-helmut-doerr-consult.de](http://www.dr-helmut-doerr-consult.de)



### 25. Altlastentag Hannover 2016

Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Campus Suderburg  
Workshop und Fachausstellung, 8. September 2016

## Was erwartet Sie

- Nachhaltigkeit – und Altlastensanierung ?
- Was bedeutet Nachhaltigkeit bei Altlastensanierungen ?
- Wie bewertet man die Nachhaltigkeit von Sanierungsverfahren ?
- Fallbeispiele
- Zusammenfassung und Ausblick

# Nachhaltigkeit - und Altlastensanierung ?

Die nationale Nachhaltigkeitsstrategie „Perspektiven für Deutschland“, 2002:

Nachhaltigkeit bedeutet: Jede Generation muss ihre Aufgaben lösen und darf sie nicht den nachkommenden Generationen aufbürden.

[http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Nachhaltigkeitsstrategie/1-die-nationale-nachhaltigkeitsstrategie/nachhaltigkeitsstrategie/\\_node.html](http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Nachhaltigkeitsstrategie/1-die-nationale-nachhaltigkeitsstrategie/nachhaltigkeitsstrategie/_node.html)

und Fortschrittsbericht 2012

→ Altlastensanierung, Boden- und Grundwassersanierung o.ä. kommen dort nicht vor !

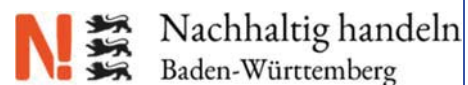


Die Landesregierung Baden-Württemberg möchte „das Prinzip der Nachhaltigkeit in allen Bereichen verwirklichen“ (Koalitionsvertrag 2016-2021)

<http://www.nachhaltigkeitsstrategie.de/startseite.html>

eigene Homepage aber:

→ Altlastensanierung, Boden- und Grundwassersanierung o.ä. kommen dort (noch) nicht vor !

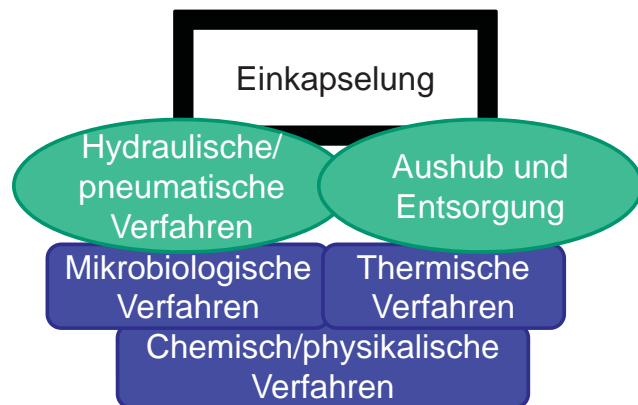


## Inhalt

- Nachhaltigkeit – und Altlastensanierung ?
- Was bedeutet Nachhaltigkeit bei Altlastensanierungen ?
- Wie bewertet man die Nachhaltigkeit von Sanierungsverfahren ?
- Fallbeispiele
- Zusammenfassung und Ausblick

# Sanierung von Boden und/oder Grundwasser

- Ziel ist die Gefahrenabwehr durch Sanierungsmaßnahmen (Dekontamination, Sicherung)
- Welche Sanierungsmaßnahme kommt zum Einsatz?
- Verfahrensauswahl?
- Kriterien?



25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
6

# Verhältnismäßigkeit

- Das Sanierungsverfahren muss verhältnismäßig sein
- Verhältnismäßig heißt (juristisch):
  - geeignet (das Sanierungsziel zu erreichen),
  - angemessen (Verhältnis von Vor- und Nachteilen),
  - erforderlich (wenn das mildeste Mittel angewandt wird)
- In der Praxis wird eine Kosten/Nutzen- Analyse durchgeführt, d.h. von allen geeigneten Verfahren wird das kostengünstigste (billigste?) Verfahren gewählt.

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
7

**ABER...**

**Ist das kostengünstigste auch das  
nachhaltigste Verfahren**

???



25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
8

## **Inhalt**

- Nachhaltigkeit – und Altlastensanierung ?
- Was bedeutet Nachhaltigkeit bei Altlastensanierungen ?
- **Wie bewertet man die Nachhaltigkeit von Sanierungsverfahren ?**
- Fallbeispiele
- Zusammenfassung und Ausblick

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
9

## Thema bereits 2010 initiiert im AK des af Ba-Wü

**altlastenforum**

Baden-Württemberg e.V.

Flächenrecycling,  
Boden- und  
Grundwasserschutz

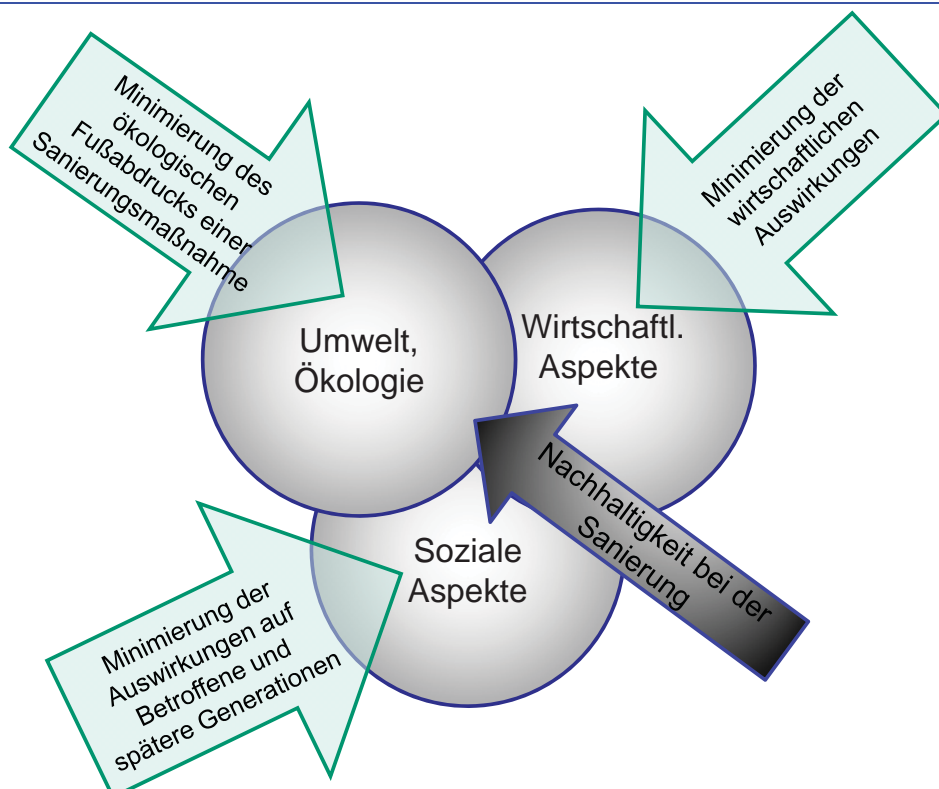
Arbeitskreis  
Innovative Erkundungs-, Sanierungs- und  
Überwachungsmethoden

- Diskussionen
- Umfragen
- Definition(en)
- Publikationen
- Vorträge
- Systematik der Bewertung
- Testbeispiele

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
10

## Das 3-Säulen Modell der Nachhaltigkeit



25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
11

## Definition „Nachhaltigkeit bei der Sanierung“

*"Nachhaltigkeit bei der Sanierung" bezeichnet die Berücksichtigung von Umweltauswirkungen sowie ökonomischer und sozialer Aspekte bei der Sanierungsplanung und bei der Überprüfung und Optimierung laufender Sanierungen. Sie beinhaltet die Umsetzung aller Möglichkeiten, um den ökologischen Fußabdruck von Projekten, die wirtschaftlichen Auswirkungen und die Auswirkungen auf Betroffene und spätere Generationen während und nach der Sanierung zu minimieren.*

*af-Info Februar 2015*

**altlastenforum**  
Baden-Württemberg e.V.

**Flächenrecycling,  
Boden- und  
Grundwasserschutz**

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
12

## Grundlagen der Bewertung

- Es gibt keine per se nachhaltige Sanierungstechnologie.
- Nachhaltigkeitskriterien zielen auf die Auswahl des verhältnismäßigsten Sanierungsverfahrens hin (nicht ob sondern wie saniert wird).
- Die zu bewertenden Sanierungsvarianten müssen genehmigungsfähig sein.
- Mit Nachhaltigkeitskriterien allein kann eine Sanierungserfordernis nicht verneint bzw. eine laufende Sanierung nicht abgeschlossen werden.
- Nachhaltigkeitskriterien ersetzen keine Sanierungsziele.

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
13

## Anforderungen an ein Bewertungsverfahren

- Standort- und schadstoffspezifische Einzelfallprüfung unter Berücksichtigung des Sanierungsumfeldes.
- Kriterien können und müssen für jeden Einzelfall individuell angepasst werden.
- Alle Kriterien sollten gleich gewichtig und nur einmal in die Bewertung einfließen.
- Methodik, Reichweite, „Messgrößen“ und Gewichtung der Kriterien sind mit allen Beteiligten im Vorfeld möglichst verbindlich und im Konsens abzustimmen.
- Möglichst umfassender Kriterienkatalog (so viele wie nötig, so wenig wie möglich).
- Fachliche Aspekte, Berechnungen und Einschätzungen nachvollziehbar und verständlich darstellen.

## Bewertungsprinzip

- Vergleichende Bewertung von Sanierungsvarianten.
- Vergleich gegenüber einer Basis-Variante (Stand der Technik – das in der Regel am häufigsten eingesetzte Verfahren).
- „Halbquantitativ“
  - Für jedes Kriterium wird die Variante mit:  
„+1“ (besser) oder  
„-1“ (schlechter) bewertet.
  - Sind die Variante und die Basisvariante gleich oder kann keine klare Entscheidung getroffen werden, werden beide Varianten mit  
„0“ (gleich) bewertet.

# Bewertungskriterien



- Oberbegriffe in fünf Kategorien unterteilt
- Für einzelnen Kategorien jeweils bis zu vier Unterkriterien zur inhaltlichen Erläuterung

Kriterienkatalog orientiert sich an den Nachhaltigkeitskriterien von SURF UK und NICOLE

# Vorschlag für Bewertungskriterien (Umwelt)

Kategorie	Kriterien
Umwelt 1 Luft	Treibhausgase (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, O <sub>3</sub> , VOC, ODS(FCKW))
	NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub>
	Feinstaub, PM <sub>5</sub> , PM <sub>10</sub>
Umwelt 2 Boden	Veränderung der physikalischen, chemischen biologischen Bodenfunktionen
	Chemische Zusammensetzung und Gehalt an organischem Material
	Erosion und Bodengefüge (Dränage- Filterfähigkeit)
	Geotechnische Eigenschaften
Umwelt 3 Grund- und Oberflächenwasser	Änderungen in der Zusammensetzung (Schadstoffe, Nährstoffe)
	Einfluss auf Wassergewinnung
	Einfluss auf Überschwemmungen
Umwelt 4 Ökologie	Einflüsse auf Flora, Fauna, Nahrungskette und ökologische Gemeinschaften
	Störungen der Ökologie (Licht, Lärm, Erschütterungen)
	Einsatz von Geräten/Einrichtungen zum Schutz oder Beeinflussung der Fauna (z.B. Vögel, Fledermäuse)
Umwelt 5 Natürliche Ressourcen und Abfall	Verbrauch an Land und Materialien (Abfall, Recycling)
	Einsatz regenerativer Energiequelle, Erzeugung regenerativer Energie
	Wasserverbrauch



Welche Variante hat geringere Auswirkungen auf Umwelt und Ökologie

- Luft (Verkehr, Sanierungstätigkeit)
- Boden (biologisch, chemisch, physikalisch)
- Grund- und Oberflächenwasser
- Ökologie (Flora, Fauna)
- Natürliche Ressourcen (Energieverbrauch zur Herstellung der Materialien, Flächenverbrauch, Abfallentstehung)

## Vorschlag für Bewertungskriterien (Ökonomie)

Wirtsch. 1	direkte Kosten /Nutzen	Sanierungskosten
		Steigerung des Grundstückswerts
		Minimierung von Haftungsrisiken
Wirtsch. 2	indirekte Kosten /Nutzen	Einfluss auf Rückstellungen, Zinsen, Steuern
		Gerichts- und Gutachterkosten
		regionale wirtschaftliche Situation
Wirtsch. 3	Beschäftigung, Arbeitsplätze	Schaffung von Arbeitsplätzen
		Gelegenheit für Aus- und Weiterbildung
		Innovationen, neue Berufe
Wirtsch. 4	Induzierte Kosten/Nutzen	Fördermöglichkeiten
		Investitionsmöglichkeit
		Kombination mit anderen Projekten zur Erhöhung der Effizienz
Wirtsch. 5	Projektlaufzeit und Flexibilität	Anfälligkeit für Kostenrisiken (Lohnsteigerungen, technologische Risiken, Vertragsrisiken)
		Anfälligkeit gegenüber Änderungen der wirtschaftlichen Situation und Klimaänderungen
		Fähigkeit der Anpassung an gesetzliche, Administrative Änderungen

Welche Variante hat geringere wirtschaftliche Auswirkungen

- Sanierungskosten
- Haftungsrisiken
- Abschreibungen, Rückstellungen
- regionale Wirtschaft, Arbeitsplätze
- Nachnutzung des Geländes
- Anfälligkeit gegenüber Kostenrisiken
- Einfluss auf andere Projekte

## Vorschlag für Bewertungskriterien (Sozial)

Sozial 1	Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit	Risikomanagement zur Verhinderung von gesundheitlichen Schäden, Langzeitbasis, Chronische und akute Risiken
Sozial 2	Ethik	Sind bestimmte Bevölkerungsgruppen, spätere Generationen unverhältnismäßig beeinflusst Arbeiten die Firmen unter ethischen Grundsätzen (Korruption, Nachhaltigkeit, Arbeitsverträge,-Lohn)
Sozial 3	Nachbarschaft	Einfluss auf angrenzende Gebiete (Staub, Licht, Lärm, Geruch, Erschütterungen) Einfluss auf die unbefugte Standortnutzung
Sozial 4	Gemeinden, Gemeinschaften	Einfluss auf das Gemeindeleben (Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Freizeit) Informationspolitik (Transparenz, Einbindung der Gemeinden direkt oder über Repräsentanten)
Sozial 5	Unwägbarkeiten, Sicherheit	Qualität der Untersuchungen, Bewertungen und Möglichkeit auf neue Erkenntnisse zu reagieren Qualität der Nachhaltigkeitsbewertung der einzelnen Sanierungsvarianten und Qualität der Gefährdungsabschätzung und der Ableitung von standortspezifischen Sanierungszielwerten

## Gesellschaft, spätere Generationen

Welche Variante hat geringere gesellschaftliche Auswirkungen

- Risikomanagement, Arbeits-, und Gesundheitsschutz
- Folgewirkungen für spätere Generationen
- Einflüsse auf Anwohner
- Gemeindeleben
- Flächenwertigkeit
- Verkehrsaufkommen vor Ort u. überregional
- Flexibilität (technische Risiken, Nachbesserung, gesetzliche Änderungen)

## Bewertung durch ...

- Abschätzung von Kenngrößen, z.B.
  - Emissionen von Treibhausgasen und Schadstoffen,
  - Energieverbrauch (direkt, graue Energie),
  - Sanierungskosten,
  - Flächenverbrauch,
  - Kostenrisiken,
  - Unfallrisiken,
  - Verkehrsbelastung.

## Bewertung durch ...

---

- Gutachterliche Einschätzung, z.B.
  - Auswirkungen auf Flora, Fauna, ökologische Gemeinschaften,
  - Wirtschaftliche Auswirkungen auf die Region,
  - Auswirkungen auf Anwohner,
  - Auswirkungen auf spätere Generationen
- Kombination aus rechnerischer Abschätzung und gutachterliche Einschätzung

## Inhalt

---

- Nachhaltigkeit – und Altlastensanierung ?
- Was bedeutet Nachhaltigkeit bei Altlastensanierungen ?
- Wie bewertet man die Nachhaltigkeit von Sanierungsverfahren ?
- Fallbeispiele (Testbewertungen)
- Zusammenfassung und Ausblick

## Kategorie Umwelt – Kriterien und Bewertung

Kategorie		Kriterien		Basis-szenario	Komplett-aushub	Teilaushub und Sicherung	Pump & Treat
Umwelt 1	Luft	U1	Treibhausgase (CO2, CH4, N2O, O3, VOC, ODS(FCKW))	0	-1	-1	0
		U2	NOx, SOx	0	0	0	0
		U3	Feinstaub, PM5, PM10	0	-1	-1	0
Umwelt 2	Boden	U4	Veränderung der physikalischen, chemischen und biologischen Bodenfunktionen	0	1	1	0
		U5	Chemische Zusammensetzung und Gehalt an organischem Material	0	1	0	0
		U6	Erosion und Bodengefüge (Dränage- Filterfähigkeit)	0	1	1	0
		U7	Geotechnische Eigenschaften	0	0	0	0
Umwelt 3	Grund- und Oberflächenwasser	U8	Änderungen in der Zusammensetzung (Schadstoffe, Nährstoffe)	0	1	0	0
		U9	Einfluss auf Wassergewinnung	0	0*	0	0
		U10	Einfluss auf Überschwemmungen	0	0	0	0
Umwelt 4	Ökologie	U11	Einflüsse auf Flora, Fauna, Nahrungskette und ökologische Gemeinschaften	0	1	1	0
		U12	Störungen der Ökologie (Licht, Lärm, Erschütterungen)	0	0	0	0
		U13	Einsatz von Geräten, Einrichtungen zum Schutz oder Beeinflussung der Fauna (z.B. Vögel, Fledermäuse)	0	0	0	0
Umwelt 5	Natürliche Ressourcen und Abfall	U14	Verbrauch an Land und Materialien (Abfall, Recycling)	0	0	0	0
		U15	Einsatz regenerativer Energiequelle, Erzeugung regenerativer Energie	0	0	0	0
		U16	Wasserverbrauch	0	0	0	0
Mittelwert Umwelt				0,0%	20,0%	6,3%	0,0%

Dörr 05.02.2016

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
26

## Kategorie Gesellschaft – Kriterien und Bewertung

Kategorie		Kriterien		Basis-szenario	Komplett-aushub	Teilaushub und Sicherung	Pump & Treat
Sozial 1	Gesundheits-schutz und Arbeits-sicherheit	G1	Risikomanagment zur Verhinderung von gesundheitlichen Schäden, Langzeitbasis, Chronische und akute Risiken	0	1	0	-1
Sozial 2	Ethik	G2	Sind bestimmte Bevölkerungsgruppen, spätere Generationen unverhältnismäßig beeinflusst	0	1	0	0
		G3	Arbeiten die Firmen unter ethischen Grundsätzen (Nachhaltigkeit, Arbeitsverträge, Lohn)	0	0	0	0
Sozial 3	Nachbarschaft	G4	Einfluss auf angrenzende Gebiete (Staub, Licht, Lärm, Geruch, Erschütterungen)	0	0	0	0
		G5	Einfluss auf die (unbefugte) Standortnutzung	0	1	0	-1
Sozial 4	Gemeinde-leben	G6	Einfluss auf das Gemeindeleben (Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Freizeit)	0	0	0	0
		G7	Informationspolitik (Transparenz, Einbindung der Gemeinden direkt oder über Repräsentanten)	0	1	0	0
Sozial 5	technische Risiken	G8	Qualität der Untersuchungen, Bewertungen und Möglichkeit auf neue Erkenntnisse zu reagieren, Nachbesserungen	0	1	0	0
		G9	Fähigkeit der Anpassung an gesetzliche, administrative Änderungen	0	1	0	0
Mittelwert Gesellschaft				0	66,7%	0,00	-22,2%

Dörr 05.02.2016

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
27

## Bewertung der rechnerischen Ergebnisse

- Rechnerische Ergebnisse sind nur „scheinbar“ genau
- Bewertung beruht auf drei Kategorien (+1, 0, -1)
- Rückführung der scheinbaren Genauigkeit in eine realistische Bewertung der Nachhaltigkeit

Rechnerisches Bewertungsergebnis	Einstufung in Ergebnisklassen
0 bis $\pm 5\%$	gleich bzw. tendenziell nachhaltiger/weniger nachhaltig
$\pm 5\%$ bis $\pm 15\%$	nachhaltiger/weniger nachhaltig
$> \pm 15\%$	deutlich nachhaltiger/weniger nachhaltig

## Rechnerische Bewertungen

Sanierungs-/Sicherungs-Varianten	Umwelt	Wirtschaftl.	Soziales	Mittel
Dampf-Luft-Injektion	6 %	27 %	11 %	15 %
Air-Sparging mit BoLu Absaugung	0 %	0 %	0 %	0 %
Grundwasser P&T mit BoLu Absaugung	-25 %	-20 %	0 %	- 15 %



Sanierungs-/Sicherungs- Varianten	Nachhaltigkeitsbewertung
Dampf-Luft-Injektion	+15 %
Air-Sparging mit BoLu Absaugung	0%
Grundwasser P&T mit BoLu Absaugung	-15 %

# Rechnerische Bewertungen

Sanierungs-/Sicherungs-Varianten	Umwelt	Wirtschaftl.	Soziales
Dampf-Luft-Injektion	6 %	27 %	11 %
Air-Sparging mit BoLu Absaugung	0 %	0 %	0 %
Grundwasser P&T mit BoLu Absaugung	-25 %	-20 %	0 %

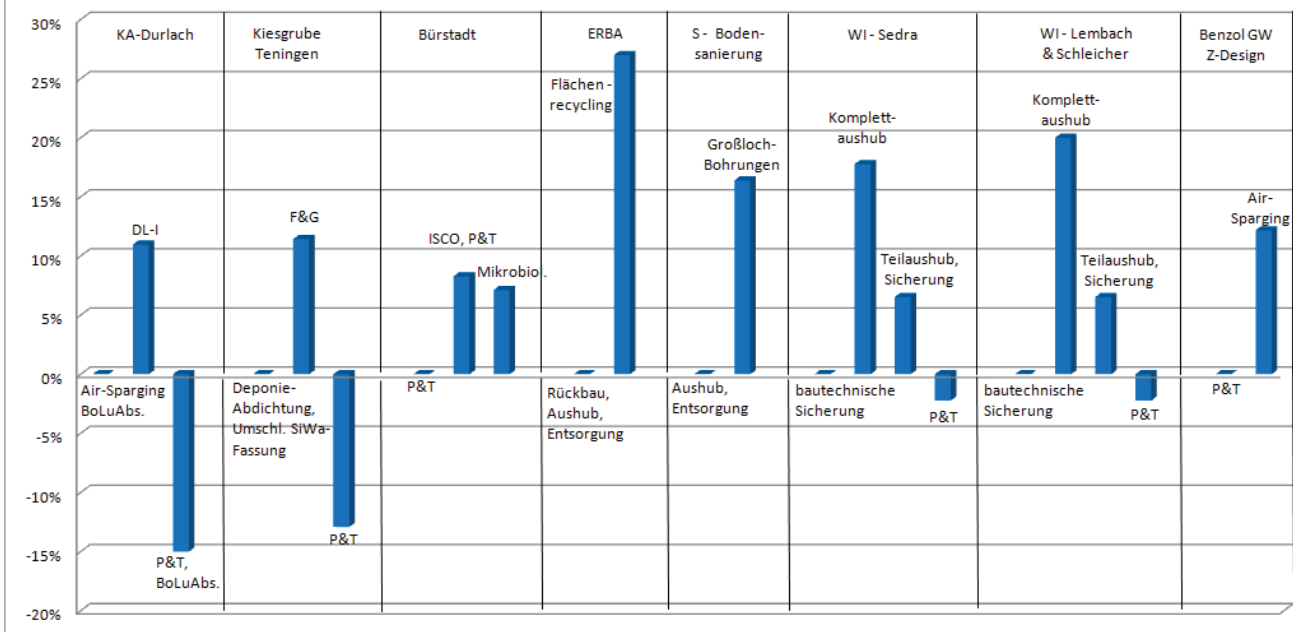
Sanierungs-/Sicherungs- Varianten	Nachhaltigkeitsbewertung
Dampf-Luft-Injektion	deutlich nachhaltiger als ...
Air-Sparging mit BoLu Absaugung	...
Grundwasser P&T mit BoLu Absaugung	deutlich weniger nachhaltig als

# Test-Bewertungen - Fallbeispiele

Dampf-Luft-Injektion KA-Durlach	Basis-Sanierungsszenario: Airsparging mit Bodenluftabsaugung Dampf-Luft Injektion GW Pump&Treat mit BoLu Absaugung
Funnel & Gate Kiesgrube Teningen	Basis-Sanierungsszenario: Deponieabdichtung, Umschließung, Sickerwasserfassung und Reinigung Funnel and Gate Hydraulische Sicherung mit. GW Reinigung
Bürstadt HIM ISCO + P&T	Basis-Sanierungsszenario: Pump and Treat (P&T) ISCO mit P&T Mikrobiol. Sanierung
ERBA Bamberg Flächenrecycling	Basis-Sanierungsszenario: Rückbau, Aushub und Entsorgung Flächenrecycling
Bodensanierung, Innerstädtisch	Basis-Sanierungsszenario: Aushub mit Verbau und Grundwasserabsenkung (zur Vermeidung Grundbruch) Bodenaustausch durch Großlochbohrungen
Boden und Grundwasserschaden (PAK, MKW, AKW, Phenole), Wiesbaden Sedra	Basis-Sanierungsszenario: Vollständige Umschließung mit Oberflächenversiegelung Kompletttaushub Teilaushub mit Sicherung Pump & Treat
Boden- und Grundwasserschaden (Arsen), Wiesbaden, Lembach & Schleicher	Basis-Sanierungsszenario: Vollständige Umschließung mit Oberflächenversiegelung Kompletttaushub Teilaushub mit Sicherung Pump & Treat
Benzol-Schaden im Grundwasser (Z-Design)	Basis-Sanierungsszenario: Pump & Treat Air-Sparging

# Ergebnis der Bewertungen (Gesamt)

## Testbewertungen - Nachhaltigkeit



## Inhalt

- Nachhaltigkeit - und Altlastensanierung ?
- Was bedeutet Nachhaltigkeit bei Altlastensanierungen?
- Wie bewertet man die Nachhaltigkeit von Sanierungsverfahren?
- Fallbeispiele
- Zusammenfassung und Ausblick



## Zusammenfassung (was man sich merken sollte)

- Nachhaltig handelt man, wenn man durch die Befriedigung seiner eigenen Bedürfnisse nicht die Möglichkeiten künftiger Generationen gefährdet, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren eigenen Lebensstil zu wählen.

*Oder*

*Was du nicht willst das man dir tut, das füg auch keinem anderen zu.*

- Wer von Nachhaltigkeit spricht, sollte immer dazu sagen, was er darunter versteht.

## Zusammenfassung (was man sich merken sollte)

- Das 3-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit beinhaltet die ausgewogene Beachtung ökologischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Aspekte.
- In der Altlastensanierung dienen Nachhaltigkeitskriterien zur Auswahl von Sanierungsverfahren – einzelfallspezifisch, zu Beginn bzw. zur Optimierung laufender Sanierungen.
- Es gibt ein handhabbares, nachvollziehbares und relativ einfach anzuwendendes Bewertungsverfahren.

# Ausblick

**altlastenforum**

Baden-Württemberg e.V.

Flächenrecycling,  
Boden- und  
Grundwasserschutz

Arbeitskreis  
Innovative Erkundungs-, Sanierungs-  
und Überwachungsmethoden

- Der Arbeitskreis Innovative Erkundungs-, Sanierungs- und Überwachungsmethoden will das Thema weiter voranbringen.
- Bei Interesse können Sie sich hier informieren:  
<http://www.altlastenforum-bw.de> oder  
[www.dr-helmut-doerr-consult.de](http://www.dr-helmut-doerr-consult.de)



**Danke für Ihr Interesse  
Haben Sie Fragen ??**

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
36

# Literatur, Links, weitere Informationen

- ❖ [http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/brundtland\\_report\\_563.htm](http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/brundtland_report_563.htm)
- ❖ Our common future, World Commission on Environment and Development, WCED, 1987
- ❖ [http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Nachhaltigkeitsstrategie/\\_node.html](http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Nachhaltigkeitsstrategie/_node.html)
- ❖ <http://www.sustainableremediation.org/remediation-resources/>
- ❖ [http://www.claire.co.uk/index.php?option=com\\_content&view=article&id=182&Itemid=78](http://www.claire.co.uk/index.php?option=com_content&view=article&id=182&Itemid=78)
- ❖ NICOLE Road Map for Sustainable Remediation, 2010,  
<http://www.nicole.org/>
- ❖ Newsletter des ÖVA, Österreichischer Verein für Altlastenmanagement, Wien Februar 2010,  
[http://cms.altlastenmanagement.at/documents/publikationen/\\_%C3%96VA-NL\\_2010-02.pdf](http://cms.altlastenmanagement.at/documents/publikationen/_%C3%96VA-NL_2010-02.pdf)

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
37

## Literatur, Links, weitere Informationen

- ❖ Energiebedarfs- und Emissionsvergleich von LKW, Bahn und Schiff im Güterfernverkehr – Aktualisierung 2011, Verband der Automobilindustrie (VDA), September 2011, Autoren: Dr. Michael Spielmann, Dr. Michael Faltenbacher, Diana Eichhorn, Alexander Stoffregen, PE INTERNATIONAL AG
- ❖ Dieserverbrauch, Aufstellung des Maschinenrings Mittelholstein e.V. [www.mr-mittelholstein.de/UserFiles/Image/MR/Richtpreisliste.pdf](http://www.mr-mittelholstein.de/UserFiles/Image/MR/Richtpreisliste.pdf)
- ❖ Zahlen und Fakten zum Bahnmarkt und Verkehr, Ausgabe 2014, VDB Verband der Bahnindustrie in Deutschland e.V.
- ❖ Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 bis 2012, Umweltbundesamt, Climate Change 7/2013
- ❖ Forum Nachhaltiges Bauen, <http://nachhaltiges-bauen.de>
- ❖ Hintergrundpapier: Flächenverbrauch, ein Umweltproblem mit wirtschaftlichen Folgen, Umweltbundesamt, Juli 2004

05.02.2016

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
38

## Literatur, Links, weitere Informationen

- ❖ Reduzierung des Flächenverbrauchs, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, <http://www.bmub.bund.de/themen/strategien-bilanzen-gesetze/nachhaltige-entwicklung/strategie-und-umsetzung/reduzierung-des-flaechenverbrauchs/>
- ❖ HLNUG Seminar, "Altlasten und Schadensfälle - Neue Entwicklungen" Bad Camberg, 13.-14. Juni 2016. Vortrag Volker Zeisberger "Nachhaltigkeit bei der Altlastenbearbeitung – Bewertungskonzept und Fallbeispiel“, Infos unter: <http://www.hlnug.de/themen/altlasten.html>
- ❖ Harclerode, M.; Ridsdale, D.R.; Darmendrail, D.; Bardos, P.; Alexandrescu, F.; Nathanail, P.; Pizzol, L.; Rizzo, E.: "Integrating the Social Dimension in Remediation Decision-Making: State of the Practice and Way Forward", Remediation 2015, Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/rem.21447 11

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
39

## Projektbeispiel

**HIM-ASG**

### Wiesbaden-Biebrich, Chemische Fabrik, Sedra GmbH



aus Jahresbericht 2011, HIM-ASG

## Wiesbaden-Biebrich, Chemische Fabrik, Sedra GmbH - Kurzdarstellung

- Gegründet 1885 zur Produktion von bituminösen Straßenbaustoffen und Dachpappen.
- Ab 1947 wurden Leichtöle und Phenol hergestellt.
- Der Betrieb wurde in den 1990er Jahren eingestellt.
- Umweltrelevante Vorgänge: Brände im Bereich des Firmengeländes, Nutzung.
- Schadstoffeinträge in den Untergrund.

## Wiesbaden-Biebrich, Chemische Fabrik, Sedra GmbH - Kurzdarstellung

- Orientierende Erkundung:
  - Bodenbelastungen hauptsächlich mit KW, BTEX und PAK
  - bis in die gesättigte Zone
  - im Grundwasser z.T. erhebliche BTEX- und PAK-Belastungen.
- Variantenbetrachtung mit Grobkostenschätzung
  - Komplettaushub,
  - Teilaushub kombiniert mit Sicherungselementen,
  - Vollständige Umschließung mit Oberflächenversiegelung (Basis-Sanierungsszenario)
  - Sicherung durch Pump & Treat.
- Stand: Sanierungsplanung, Sanierungsplangenehmigung.

## Sanierungsvarianten

---

- **Basis-Sanierungsszenario:**
  - vollständige Umschließung mit Oberflächenversiegelung (bautechnische Sicherung) mit Grundwasserfassung und anschließender Wasseraufbereitung (dauerhafte Maßnahme)
- **Kompletttaushub:**
  - Auskoffern des gesamten belasteten Bodens bis zum Grundwasserstauer ohne Verbau mit anschließender Wiederverfüllung und Rekultivierung.

## Sanierungsvarianten

---

- **Teilaushub und Sicherung:**
  - Auskoffern der Hauptschadensbereiche, Oberflächenabdichtung mit Grundwasserfassung und anschließender Wasseraufbereitung (dauerhafte Maßnahme).
- **Pump & Treat:**
  - Grundwasserfassung mit anschließender Wasseraufbereitung (dauerhafte Maßnahme).

# Kategorie Umwelt – Kriterien und Bewertung

Kategorie		Kriterien	Basis-szenario	Komplett-aushub	Teilaushub und Sicherung	Pump & Treat	
Umwelt 1	Luft	U1	Treibhausgase (CO2, CH4, N2O, O3, VOC, ODS(FCKW))	0	-1	-1	0
		U2	NOx, SOx	0	0	0	0
		U3	Feinstaub, PM5, PM10	0	-1	-1	0
Umwelt 2	Boden	U4	Veränderung der physikalischen, chemischen und biologischen Bodenfunktionen	0	1	1	0
		U5	Chemische Zusammensetzung und Gehalt an organischem Material	0	1	0	0
		U6	Erosion und Bodengefüge (Dränage- Filterfähigkeit)	0	1	1	0
		U7	Geotechnische Eigenschaften	0	0	0	0
Umwelt 3	Grund- und Oberflächenwasser	U8	Änderungen in der Zusammensetzung (Schadstoffe, Nährstoffe)	0	1	0	0
		U9	Einfluss auf Wassergewinnung	0	0*	0	0
		U10	Einfluss auf Überschwemmungen	0	0	0	0
Umwelt 4	Ökologie	U11	Einflüsse auf Flora, Fauna, Nahrungskette und ökologische Gemeinschaften	0	1	1	0
		U12	Störungen der Ökologie (Licht, Lärm, Erschütterungen)	0	0	0	0
		U13	Einsatz von Geräten, Einrichtungen zum Schutz oder Beeinflussung der Fauna (z.B. Vögel, Fledermäuse)	0	0	0	0
Umwelt 5	Natürliche Ressourcen und Abfall	U14	Verbrauch an Land und Materialien (Abfall, Recycling)	0	0	0	0
		U15	Einsatz regenerativer Energiequelle, Erzeugung regenerativer Energie	0	0	0	0
		U16	Wasserverbrauch	0	0	0	0
Mittelwert Umwelt			0,0%	20,0%	6,3%	0,0%	

Dörr 05.02.2016

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
7

# Kategorie Umwelt – Kriterien und Bewertung

Kategorie		Kriterien	Basis-szenario	Komplett-aushub	Teilaushub und Sicherung	Pump & Treat	
Umwelt 1	Luft	U1	Treibhausgase (CO2, CH4, N2O, O3, VOC, ODS(FCKW))	0	-1	-1	0
		U2	NOx, SOx	0	0	0	0
		U3	Feinstaub, PM5, PM10	0	-1	-1	0
Umwelt 2	Boden	U4	Veränderung der physikalischen, chemischen und biologischen Bodenfunktionen	0	1	1	0
		U5	Chemische Zusammensetzung und Gehalt an organischem Material	0	1	0	0
		U6	Erosion und Bodengefüge (Dränage- Filterfähigkeit)	0	1	1	0
		U7	Geotechnische Eigenschaften	0	0	0	0
Umwelt 3	Grund- und Oberflächenwasser	U8	Änderungen in der Zusammensetzung (Schadstoffe, Nährstoffe)	0	1	0	0
		U9	Einfluss auf Wassergewinnung	0	0*	0	0
		U10	Einfluss auf Überschwemmungen	0	0	0	0
Umwelt 4	Ökologie	U11	Einflüsse auf Flora, Fauna, Nahrungskette und ökologische Gemeinschaften	0	1	1	0
		U12	Störungen der Ökologie (Licht, Lärm, Erschütterungen)	0	0	0	0
		U13	Einsatz von Geräten, Einrichtungen zum Schutz oder Beeinflussung der Fauna (z.B. Vögel, Fledermäuse)	0	0	0	0
Umwelt 5	Natürliche Ressourcen und Abfall	U14	Verbrauch an Land und Materialien (Abfall, Recycling)	0	0	0	0
		U15	Einsatz regenerativer Energiequelle, Erzeugung regenerativer Energie	0	0	0	0
		U16	Wasserverbrauch	0	0	0	0
Mittelwert Umwelt			0,0%	20,0%	6,3%	0,0%	

Mehr LKW-Verkehr  
→ mehr Diesel →  
mehr Emissionen

Dörr 05.02.2016

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
8

# Kategorie Umwelt – Kriterien und Bewertung

Kategorie		Kriterien	Basis-szenario	Komplett-aushub	Teilaushub und Sicherung	Pump & Treat
Umwelt 1	Luft	U1	0	-1	-1	0
		U2	0	0	0	0
		U3	0	-1	-1	0
Umwelt 2	Boden	U4	0	1	1	0
		U5	0	1	0	0
		U6	0	1	1	0
		U7	0	0	0	0
Umwelt 3	Grund- und Oberflächenwasser	U8	0	1	0	0
		U9	0	0*	0	0
		U10	0	0	0	0
Umwelt 4	Ökologie	U11	0	1	1	0
		U12	0	0	0	0
		U13	0	0	0	0
Umwelt 5	Natürliche Ressourcen und Abfall	U14	0	0	0	0
		U15	0	0	0	0
		U16	0	0	0	0
Mittelwert Umwelt			0,0%	20,0%	6,3%	0,0%

**Rechnerische Abschätzung:**

- 36.000 t Aushub- und Wiederverfüllmaterial
- LKW Emissionen 94 g CO<sub>2</sub>/t/km
- 680 t CO<sub>2</sub> Verkehrsemissionen

# Kategorie Umwelt – Kriterien und Bewertung

Kategorie		Kriterien	Basis-szenario	Komplett-aushub	Teilaushub und Sicherung	Pump & Treat
Umwelt 1	Luft	U1	0	-1	-1	0
		U2	0	0	0	0
		U3	0	-1	-1	0
Umwelt 2	Boden	U4	0	1	1	0
		U5	0	1	0	0
		U6	0	1	1	0
		U7	0	0	0	0
Umwelt 3	Grund- und Oberflächenwasser	U8	0	1	0	0
		U9	0	0*	0	0
		U10	0	0	0	0
Umwelt 4	Ökologie	U11	0	1	1	0
		U12	0	0	0	0
		U13	0	0	0	0
Umwelt 5	Natürliche Ressourcen und Abfall	U14	0	0	0	0
		U15	0	0	0	0
		U16	0	0	0	0
Mittelwert Umwelt			0,0%	20,0%	6,3%	0,0%

**Rechnerische Abschätzung:**

- 2.800 t Aushub- und Wiederverfüllmaterial
- LKW Emissionen 94 g CO<sub>2</sub>/t/km
- 36 t CO<sub>2</sub> Verkehrsemissionen



# Kategorie Umwelt – Kriterien und Bewertung

Kategorie					Komplett- aushub	Teilaushub und Sicherung	Pump & Treat
Umwelt 1	Luft	U1				-1	0
		U2			0	0	0
		U3	Feinstaub		-1	-1	0
Umwelt 2	Boden	U4	Veränderung der physikalischen, Bodenfunktionen	0	1	1	0
		U5	Chemische Zusammensetzung und Gehalt an organischen	0	1	0	0
		U6	Erosion und Bodengefüge (Dränage- Filterfähigkeit)	0	1	1	0
		U7	Geotechnische Eigenschaften	0	0	0	0
Umwelt 3	Grund- und Oberflächen- wasser	U8	Änderungen in der Zusammensetzung (Schadstoffe, Nährstoffe)	0	1	0	0
		U9	Einfluss auf Wassergewinnung	0	0*	0	0
		U10	Einfluss auf Überschwemmungen	0	0	0	0
Umwelt 4	Ökologie	U11	Einflüsse auf Flora, Fauna, Nahrungskette und ökologische Gemeinschaften	0	1	1	0
		U12	Störungen der Ökologie (Licht, Lärm, Erschütterungen)	0	0	0	0
		U13	Einsatz von Geräten, Einrichtungen zum Schutz oder Beeinflussung der Fauna (z.B. Vögel, Fledermäuse)	0	0	0	0
Umwelt 5	Natürliche Ressourcen und Abfall	U14	Verbrauch an Land und Materialien (Abfall, Recycling))	0	0	0	0
		U15	Einsatz regenerativer Energiequelle, Erzeugung regenerativer Energie	0	0	0	0
		U16	Wasserverbrauch	0	0	0	0
Mittelwert Umwelt				0,0%	20,0%	6,3%	0,0%

Rechnerische Abschätzung:  
 • 10.000 t Aushub- und  
 Oberflächenabdichtung  
 • LKW Emissionen 94 g CO<sub>2</sub>/t/km  
 • 190 t CO<sub>2</sub> Verkehrsemissionen

# Kategorie Umwelt – Kriterien und Bewertung

Kategorie			Kriterien	Basis- szenario	Komplett- aushub	Teilaushub und Sicherung	Pump & Treat
Umwelt 1	Luft	U1	Treibhausgase (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, O <sub>3</sub> , VOC, ODS(FCKW))	0	-1	-1	0
		U2			0	0	0
		U3			-1	-1	0
Umwelt 2	Boden	U4			1	1	0
		U5			1	0	0
		U6			1	1	0
		U7	Geotechnische Eigenschaften	0	0	0	0
Umwelt 3	Grund- und Oberflächen- wasser	U8		0	1	0	0
		U9		0	0*	0	0
		U10		0	0	0	0
Umwelt 4	Ökologie	U11		0	1	1	0
		U12		0	0	0	0
		U13		0	0	0	0
Umwelt 5	Natürliche Ressourcen und Abfall	U14		0	0	0	0
		U15		0	0	0	0
		U16		0	0	0	0
Mittelwert Umwelt				0,0%	20,0%	6,3%	0,0%

680 t CO<sub>2</sub> Komplettaushub  
 190 t CO<sub>2</sub> Teilaushub  
 36 t CO<sub>2</sub> Einkapselung (Basisszenario)  
 <36 t CO<sub>2</sub> Pump&Treat

Kenngößen für den  
 CO<sub>2</sub> Ausstoß beim Gütertransport:  
 • 22 g/t/km Bahn  
 • 33 g/t/km Schiff  
 • 94 g/t/km LKW  
 Aktualisierung !!!

# Kategorie Umwelt – Kriterien und Bewertung

Kategorie		Kriterien	Basis-szenario	Komplett-aushub	Teilaushub und Sicherung	Pump & Treat	
Umwelt 1	Luft	U1	Treibhausgase (CO2, CH4, N2O, O3, VOC, ODS(FCKW))	0	-1	-1	0
		U2		0	0	0	0
		U3		0	-1	-1	0
Umwelt 2	Boden	U4	Veränderung biologischen	0	1	1	0
		U5		1	0	0	0
		U6		0	0	1	0
Umwelt 3	Grund- und Oberflächenwasser	U7		0	0	0	0
		U8		0	0	0	0
Umwelt 4	Ökologie	U9		0	0	0	0
		U10		0	1	0	0
		U11		0	0	0	0
Umwelt 5	Natürliche Ressourcen und Abfall	U12	Verbrauch an Land und Materialien (Abfall, Recycling))	0	0	0	0
		U13	Einsatz regenerativer Energiequelle, Erzeugung regenerativer Energie	0	0	0	0
		U14	Wasserverbrauch	0	0	0	0
Mittelwert Umwelt			0,0%	20,0%	6,3%	0,0%	

- Flächenverbrauch = Flächeninanspruchnahme
- Explizites Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung bis 2020 auf 30 ha pro Jahr reduzieren
- Innen- vor Außenentwicklung
- Wiedernutzbarmachung kontaminierter Flächen

# Kategorie Umwelt – Kriterien und Bewertung

Kategorie		Kriterien	Basis-szenario	Komplett-aushub	Teilaushub und Sicherung	Pump & Treat	
Umwelt 1	Luft	U1	Treibhausgase (CO2, CH4, N2O, O3, VOC, ODS(FCKW))	0	-1	-1	0
		U2	NOx, SOx	0	0	0	0
		U3	Feinstaub, P	0	-1	-1	0
Umwelt 2	Boden	U4	Veränderung Bodenfunk	0	1	1	0
		U5	Chemisch	0	0	0	0
		U6	Erosion	0	0	0	0
		U7	Geotec	0	0	0	0
Umwelt 3	Grund- und Oberflächenwasser	U8	Änder	0	0	0	0
		U9	Einfluss	0	0	0	0
		U10	Einfluss auf U	0	0	0	0
Umwelt 4	Ökologie	U11	Einflüsse auf Flora, Fauna, Gemeinschaften	0	0	0	0
		U12	Störungen der Ökologie (Licht, Lärm, Erschütterungen)	0	0	0	0
		U13	Einsatz von Geräten, Einrichtungen zum Schutz oder Beeinträchtigung von Fauna (z.B. Vögel, Fledermäuse)	0	0	0	0
Umwelt 5	Natürliche Ressourcen und Abfall	U14	Verbrauch an Land und Materialien (Abfall, Recycling))	0	0	0	0
		U15	Einsatz regenerativer Energiequelle, Erzeugung regenerativer Energie	0	0	0	0
		U16	Wasserverbrauch	0	0	0	0
Mittelwert Umwelt			0,0%	20,0%	6,3%	0,0%	

- Kenngröße: Graue Energie (Energie zur Herstellung (ausschließlich) für die Sanierung benötigter Materialien und Geräte.

Material	Spezifische Graue Energie [MJ/kg]
Beton C 25/30 speziell für Fundamente/Bodenplatten	0,682
Aluminiumblech	210
Bausand, Kies	0,29
Asphalt	56,5
Kunststoff	70
Aktivkohle	18

# Kategorie Wirtschaft – Kriterien und Bewertung

Kategorie		Kriterien	Basis-szenario	Komplett-aushub	Teilaushub und Sicherung	Pump & Treat	
Wirtsch. 1	direkte Kosten/Nutzen	W1	Sanierungskosten	0	-1	-1	1
		W2	Steigerung des Grundstückswerts	0	1	1	-1
		W3	Minimierung von Haftungsrisiken	0	1	0	0
Wirtsch. 2	indirekte Kosten/Nutzen	W4	Einfluss auf Rückstellungen, Zinsen, Steuern	0	0	0	0
		W5	Gerichts- und Gutachterkosten	0	1	0	0
		W6	regionale wirtschaftliche Situation	0	0	0	0
Wirtsch. 3	Beschäftigung Arbeitsplätze	W6	Schaffung von Arbeitsplätzen	0	0	0	0
		W7	Gelegenheit für Aus- und Weiterbildung	0	0	0	0
		W8	Innovationen, neue Berufe	0	0	0	0
Wirtsch. 4	Induzierte Kosten/Nutzen	W9	Fördermöglichkeiten	0	0	0	0
		W10	Investitionsmöglichkeit	0	1	1	-1
		W11	Kombination mit anderen Projekten zur Erhöhung der Effizienz	0	1	1	0
Wirtsch. 5	Projektlaufzeit und Flexibilität	W12	Anfälligkeit für Kostenrisiken (Lohnsteigerungen, technologische Risiken, Vertragsrisiken)	0	1	0	0
		W13	Anfälligkeit gegenüber Änderungen der wirtschaftlichen Situation und Klimaänderungen	0	0	0	0
		W14	Fähigkeit der Anpassung an gesetzliche, Administrative Änderungen	0	0	0	0
Mittelwert Wirtschaft			0,0%	33,3%	13,3%	-6,7%	

Dörr 05.02.2016

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
15

# Kategorie Wirtschaft – Kriterien und Bewertung

Kategorie		Kriterien	Basis-szenario	Komplett-aushub	Teilaushub und Sicherung	Pump & Treat	
Wirtsch. 1	direkte Kosten/Nutzen	W1	Sanierungskosten	0	-1	-1	1
		W2	Steigerung des Grundstückswerts	0	1	1	-1
		W3	Minimierung von Haftungsrisiken	0	1	0	0
Wirtsch. 2	indirekte Kosten/Nutzen	W4	Einfluss auf Rückstellungen, Zinsen, Steuern	0	0	0	0
		W5	Gerichts- und Gutachterkosten	0	1	0	0
		W6	regionale wirtschaftliche Situation	0	0	0	0
Wirtsch. 3	Beschäftigung Arbeitsplätze	W6	Schaffung von Arbeitsplätzen	0	0	0	0
		W7	Gelegenheit für Aus- und Weiterbildung	0	0	0	0
		W8	Innovationen, neue Berufe	0	0	0	0
Wirtsch. 4	Induzierte Kosten/Nutzen	W9	Fördermöglichkeiten	0	0	0	0
		W10	Investitionsmöglichkeit	0	1	1	-1
		W11	Kombination mit anderen Projekten zur Erhöhung der Effizienz	0	1	1	0
Wirtsch. 5	Projektlaufzeit und Flexibilität	W12	Anfälligkeit für Kostenrisiken (Lohnsteigerungen, technologische Risiken, Vertragsrisiken)	0	1	0	0
		W13	Anfälligkeit gegenüber Änderungen der wirtschaftlichen Situation und Klimaänderungen	0	0	0	0
		W14	Fähigkeit der Anpassung an gesetzliche, Administrative Änderungen	0	0	0	0
Mittelwert Wirtschaft			0,0%	33,3%	13,3%	-6,7%	

Investitionskosten und laufende Kosten mit der Barwertmethode vergleichbar machen:  
 • Kosten Totalaushub: 10 Mio. € (fiktiv)  
 • Bautechnische/hydraulische Sicherung (10.000 €/Jahr Betriebskosten, ewig):  
 Barwert: 0,5 Mio. € (2% Zinsen)

Dörr 05.02.2016

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
16

## Kategorie Gesellschaft – Kriterien und Bewertung

Kategorie			Kriterien	Basis-szenario	Komplett-aushub	Teilaushub und Sicherung	Pump & Treat
Sozial 1	Gesundheits-schutz und Arbeits-sicherheit	G1	Risikomanagment zur Verhinderung von gesundheitlichen Schäden, Langzeitbasis, Chronische und akute Risiken	0	1	0	-1
Sozial 2	Ethik	G2	Sind bestimmte Bevölkerungsgruppen, spätere Generationen unverhältnismäßig beeinflusst	0	1	0	0
		G3	Arbeiten die Firmen unter ethischen Grundsätzen (Nachhaltigkeit, Arbeitsverträge,-Lohn)	0	0	0	0
Sozial 3	Nachbarschaft	G4	Einfluss auf angrenzende Gebiete (Staub, Licht, Lärm, Geruch, Erschütterungen)	0	0	0	0
		G5	Einfluss auf die (unbefugte) Standortnutzung	0	1	0	-1
Sozial 4	Gemeinde-leben	G6	Einfluss auf das Gemeindeleben (Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Freizeit)	0	0	0	0
		G7	Informationspolitik (Transparenz, Einbindung der Gemeinden direkt oder über Repräsentanten)	0	1	0	0
Sozial 5	technische Risiken	G8	Qualität der Untersuchungen, Bewertungen und Möglichkeit auf neue Erkenntnisse zu reagieren, Nachbesserungen	0	1	0	0
		G9	Fähigkeit der Anpassung an gesetzliche, administrative Änderungen	0	1	0	0
Mittelwert Gesellschaft				0	66,7%	0,00	-22,2%

Bewertung zu Demonstrationszwecken geändert

Dörr 05.02.2016

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
17

## Kategorie Gesellschaft – Kriterien und Bewertung

Kategorie			Kriterien	Basis-szenario	Komplett-aushub	Teilaushub und Sicherung	Pump & Treat
Sozial 1	Gesundheits-schutz und Arbeits-sicherheit	G1	Risikomanagment zur Verhinderung von gesundheitlichen Schäden, Langzeitbasis, Chronische und akute Risiken	0	1	0	-1
Sozial 2	Ethik	G2	Sind bestimmte Bevölkerungsgruppen, spätere Generationen unverhältnismäßig beeinflusst	0	1	0	0
		G3	Arbeiten die Firmen unter ethischen Grundsätzen (Nachhaltigkeit, Arbeitsverträge,-Lohn)	0	0	0	0
Sozial 3	Nachbarschaft	G4	Einfluss auf angrenzende Gebiete (Staub, Licht, Lärm, Geruch, Erschütterungen)	0	0	0	0
		G5	Einfluss auf die (unbefugte) Standortnutzung	0	1	0	-1
Sozial 4	Gemeinde-leben	G6	Einfluss auf das Gemeindeleben (Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Freizeit)	0	0	0	0
		G7	Informationspolitik (Transparenz, Einbindung der Gemeinden direkt oder über Repräsentanten)	0	1	0	0
Sozial 5	technische Risiken	G8	Qualität der Untersuchungen, Bewertungen und Möglichkeit auf neue Erkenntnisse zu reagieren, Nachbesserungen	0	1	0	0
		G9	Fähigkeit der Anpassung an gesetzliche, administrative Änderungen	0	1	0	0
Mittelwert Gesellschaft				0	66,7%	0,00	-22,2%

Dörr 05.02.2016

25. Altlastentag Hannover 2016  
8. September, Hochschule Ostfalia, Campus Suderburg

Kos/ Dörr  
18

## Kategorie Gesellschaft – Kriterien und Bewertung

Kategorie			Basis-szenario	Komplett-aushub	Teilaushub und Sicherung	Pump & Treat	
Sozial 1	Gesundheits-schutz und Arbeits-sicherheit	G1	Risikom Langzei		0	-1	
		G2	Sind bestimmte Bev...		0	0	
Sozial 2	Ethik	G3	Arbeiten die Firmen unter ethischen Grundsatz...		0	0	
		G4	Arbeitsverträge,-Lohn)		0	0	
Sozial 3	Nachbarschaft	G4	Einfluss auf angrenzende Gebiete (Staub, Licht, Lärm, Geruch, Erschütterungen)		0	0	
		G5	Einfluss auf die (unbefugte) Standortnutzung	0	1	0	-1
Sozial 4	Gemeinde-leben	G6	Einfluss auf das Gemeindeleben (Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Freizeit)	0	0	0	0
		G7	Informationspolitik (Transparenz, Einbindung der Gemeinden direkt oder über Repräsentanten)	0	1	0	0
Sozial 5	technische Risiken	G8	Qualität der Untersuchungen, Bewertungen und Möglichkeit auf neue Erkenntnisse zu reagieren, Nachbesserungen	0	1	0	0
		G9	Fähigkeit der Anpassung an gesetzliche, administrative Änderungen	0	1	0	0
Mittelwert Gesellschaft			0	66,7%	0,00	-22,2%	

• In einem Industriegebiet gibt es keine betroffenen Anwohner

## Zusammenfassung der Bewertungen

Sanierungs-/Sicherungs-Varianten	Umwelt	Wirtschaftl.	Gesellschaft
Komplett-aushub	3 + (20%)	5 + (33%)	6+ (67%)
Teilaushub mit Sicherung	1 + (6 %)	2 + (13%)	0
Bautechnische Sicherung	0	0	0
Pump & Treat	0	1 – (-6%)	2 – (-22%)

Sanierungs-/Sicherungs- Varianten	Nachhaltigkeitsbewertung
Komplett-aushub	8 + (40%)
Teilaushub mit Sicherung	3 + (7%)
Bautechnische Sicherung	0
Pump & Treat	1 – (-10%)