

---

# Nachhaltigkeit bei der Sanierung

Helmut Dörr und Hans-Peter Koschitzky

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

Dr. Ing. Hans-Peter Koschitzky, VEGAS, Universität Stuttgart

# Einleitung

---

- Was bisher geschah
- Begriffe, Definition
- Vorschlag Bewertungsverfahren
- Testbewertung, Fallbeispiele
- Zusammenfassung, Ausblick

# Thema, initiiert 2010 im AK des af

**altlastenforum**

Baden-Württemberg e.V.

Flächenrecycling,  
Boden- und  
Grundwasserschutz

Arbeitskreis  
Innovative Erkundungs-, Sanierungs- und  
Überwachungsmethoden

- Erste Diskussion, 31. Sitzung, 10.09.2010
- Vorstellung Ergebnisse einer Literatur-Internet-Recherche, 32. Sitzung, 28.01.2011
- 2-seitiger Beitrag zum Thema Ökobilanz/Green Remediation, bilaterale Ausarbeitung eines ersten Vorschlags, weitere Abstimmung im AK per E-Mail
- Umfrage / Diskussion per E-Mail im af und bei externen Partner (AK ist Mitglied in der Technologieplattform im ÖVA) 03.05.2011
- Einarbeitung der Rückläufe
- Diskussion des Themas / externer Referent 33. Sitzung, 16.08.2011
- Kurzer Beitrag im af-info 1/2011, September 2011, nochmalige Diskussionsaufforderung
- Vortrag beim DECHEMA Symposium am 21. und 22.11.2011 in Frankfurt,
- Einarbeitung der Diskussionsbeiträge, Aufstellung von Kriterien, Projekte analysieren

# Thema, initiiert 2010 im AK des af (2)

**altlastenforum**

Baden-Württemberg e.V.

Flächenrecycling,  
Boden- und  
Grundwasserschutz

Arbeitskreis  
Innovative Erkundungs-, Sanierungs- und  
Überwachungsmethoden

- Vortrag und Diskussion 35. AK am 16.03.2012
- Vortrag beim GAB Altlastensymposium, Bamberg 2012
- Vortrag und Diskussion 36. AK am 28.09.2012
- Vortrag beim Seminar „Sanierungspraxis“, Fortbildungsverbund Boden und Altlasten Baden-Württemberg in Kooperation mit der EnBW Gas GmbH, 25.10.2012
- Vortrag beim Fachgespräch Altlasten "Sanierungen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit,, der HLUG, 5.11.2012
- Vortrag bei der „2<sup>nd</sup> International Conference on Sustainable Remediation 2012, Vienna, Austria, 14. – 16. 11.2012
- Poster beim Dechema Symposium „Strategien zur Boden- und Grundwassersanierung“, 26. – 27.11.2012 November 2012
- Vortrag beim ITVA Altlastensymposium 2013 - angemeldet

# Begriffe, Definition

- "grüne Sanierung,, hat sich in der Diskussion nicht durchgesetzt



- "Nachhaltige Sanierung,, oder „Nachhaltigkeit bei der Sanierung“



# Definition

---

- *A sustainable remediation project is one that represents the best solution when considering environmental, social and economic factors – as agreed by the stakeholders (NICOLE).*



- *"Nachhaltige Sanierung" bezeichnet die Berücksichtigung aller Umweltauswirkungen bei der Sanierungsplanung und auch bei der Überprüfung und Optimierung laufender Sanierungen, sowie die Umsetzung aller Möglichkeiten, um den ökologischen Fußabdruck von Projekten und die nachteiligen Auswirkungen auf Betroffene während und nach der Sanierung zu minimieren.*

# Folgerungen aus der Definition

---

- Es gibt keine per se nachhaltige Sanierungstechnologie. Lediglich im Vergleich unterschiedlicher Sanierungsvarianten kann in der Planungsphase eine Bewertung über nachhaltigere bzw. weniger nachhaltige Varianten erfolgen.
- Die Beurteilung, ob eine Sanierungstechnologie oder allgemein eine Sanierung nachhaltig ist, muss standort- und schadstoffspezifisch in jedem Einzelfall auch unter Berücksichtigung des Sanierungsumfeldes erfolgen.

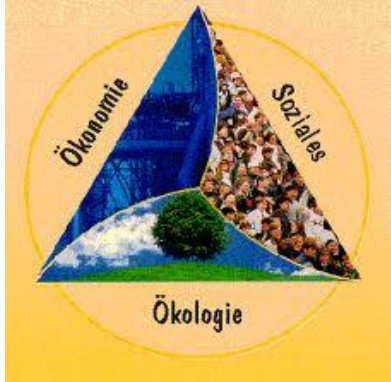
## Folgerungen aus der Definition (2)

---

- Die sich beim Bau, Betrieb und der Überwachung einer Sanierung bietenden Optimierungsmöglichkeiten sind unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten zu prüfen.
- Die Prüfung der Nachhaltigkeit ersetzt nicht die Verhältnismäßigkeitsprüfung.
- Mit Nachhaltigkeitskriterien allein kann eine Sanierungserfordernis nicht verneint bzw. eine laufende Sanierung nicht abgeschlossen werden, d.h. sie ersetzen keine Sanierungsziele.



# Vorschlag für Bewertungskriterien

- Drei Oberbegriffe: Umwelt, Wirtschaftlichkeit und Soziales
- 
- Jeder Oberbegriff ist in fünf Kategorien unterteilt (z.B. Umwelt in Luft, Boden, Wasser, Ökologie und Ressourcen/Abfall) .
  - Für die einzelnen Kategorien werden jeweils bis zu vier Unterkriterien zur inhaltlichen Erläuterung angegeben.

# 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

# 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

# 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

Der Kriterienkatalog orientiert sich an den Nachhaltigkeitskriterien von SURF UK und NICOLE

# Bewertungsprinzip

---

- Vergleichende Bewertung gegenüber einem Basis-Sanierungsszenario.
- Basis-Sanierungsszenario: Stand der Technik – das in der Regel am häufigsten eingesetzte Verfahren.
- Beispiel: Basis-Sanierungsszenario für einen CKW-Grundwasserschaden in einem Kiesaquifer kann eine P&T-Maßnahme mit Wasserreinigung nach dem Stripp-Verfahren und anschließender Aktivkohlereinigung sein.

# Bewertungsgrundlagen

- Aufstellung von Basis-Sanierungsszenarien durch unabhängige Gremien (Vertreter von Altlastenbesitzern, Ingenieurbüros, Behörden und Forschung).
- Nachhaltigkeitsbewertung durch Vergleich mit Basis-Sanierungsszenario
  - besser (+),
  - schlechter (-)
  - gleich (0)



# Bewertungsgrundlagen

---

- Kriterien sind nicht fest vorgegeben.
- Kriterien können und müssen für jeden Einzelfall individuell angepasst werden.
- Die Wertigkeit der Kriterien ist mit allen Beteiligten im Vorfeld möglichst verbindlich und im Konsens abzustimmen.
- Die Gewichtung der Kriterien kann unterschiedlich sein.

# Test-Bewertungen abgeschlossener Projekte

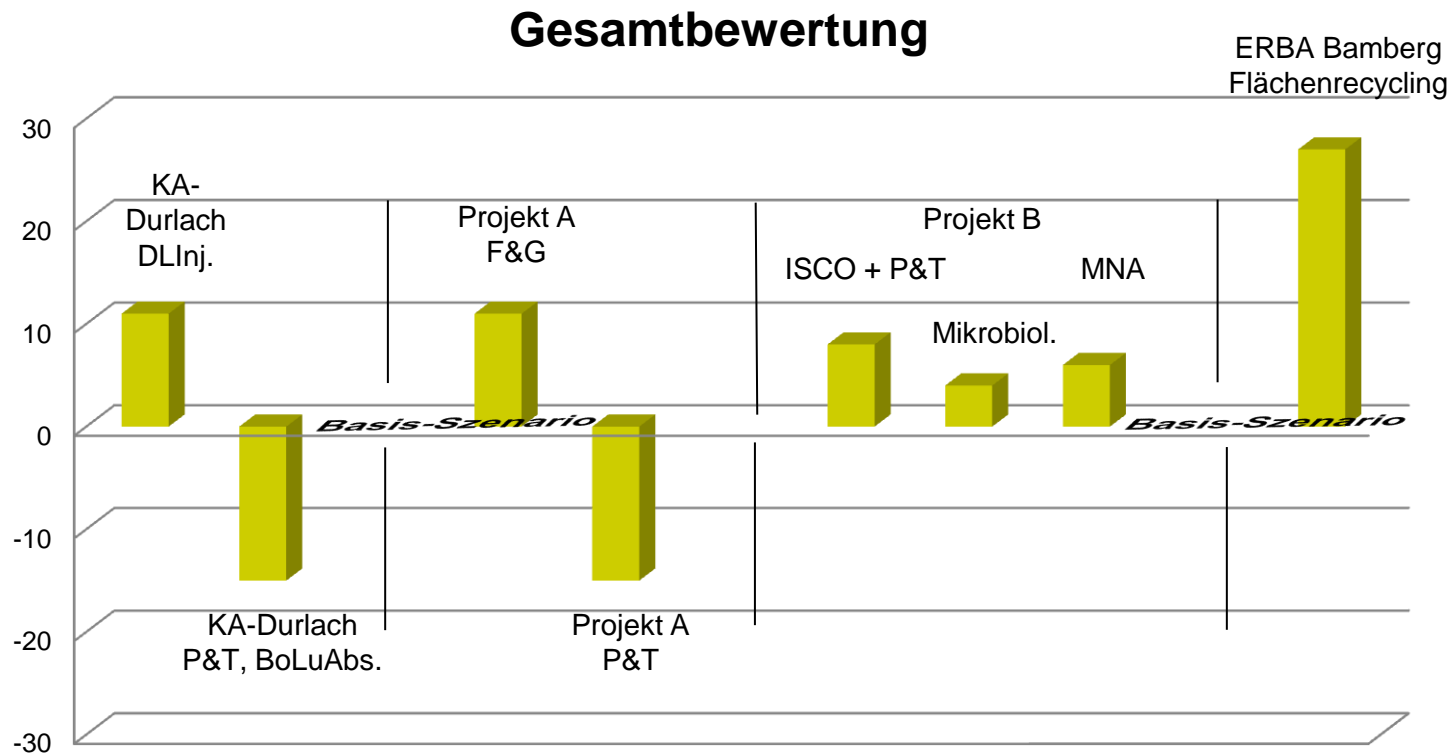
---

- Dampf-Luft-Injektion KA-Durlach
  - Basis Szenario: Air- Sparging mit BoLu Absaugung
- Funnel & Gate, Kiesgrube Süddeutschland
  - Basis Szenario: Deponieabdichtung, -umschließung mit SiWa Fassung
- ISCO + P&T, Mikrobiologie, MNA, Hessen
  - Basis Szenario: P&T
- ERBA, Bamberg Flächenrecycling (vorgestellt beim GAB Altlastensymposium 2012)
  - Basis Szenario: Aushub und Entsorgung

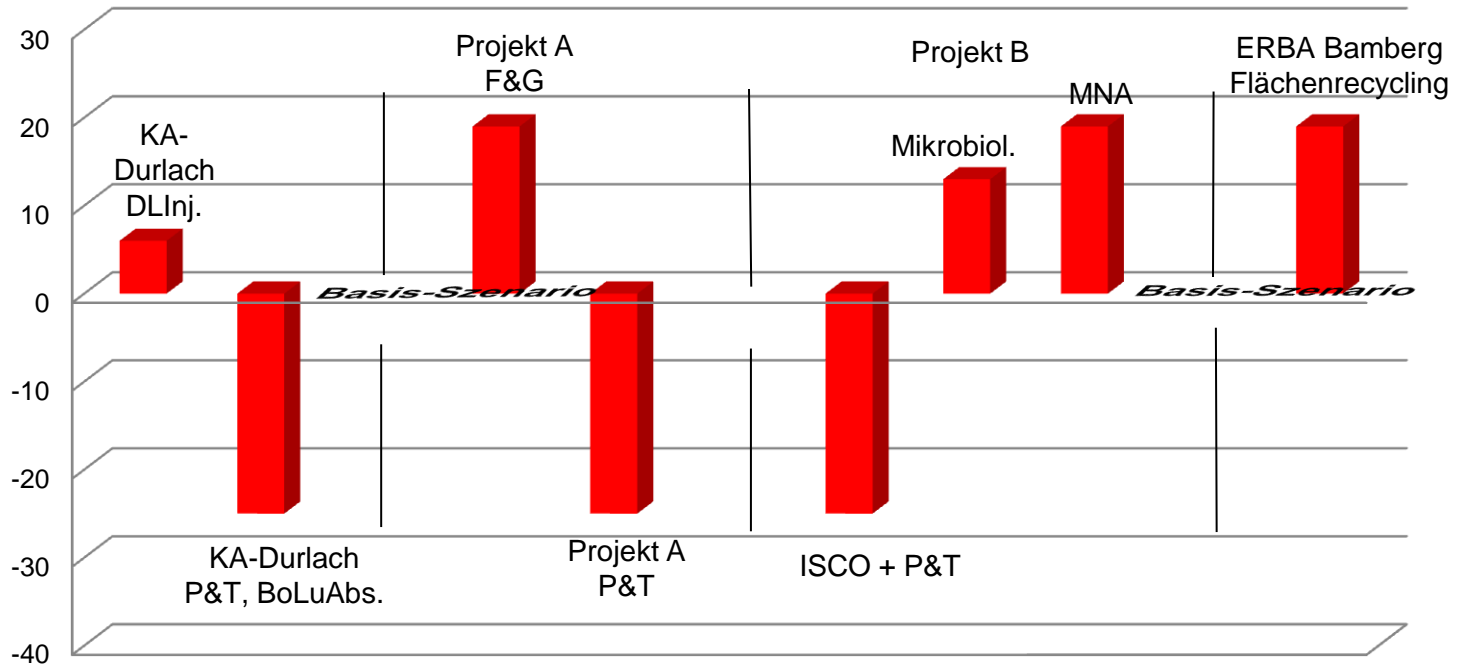


# Gesamtergebnis Test-Bewertungen

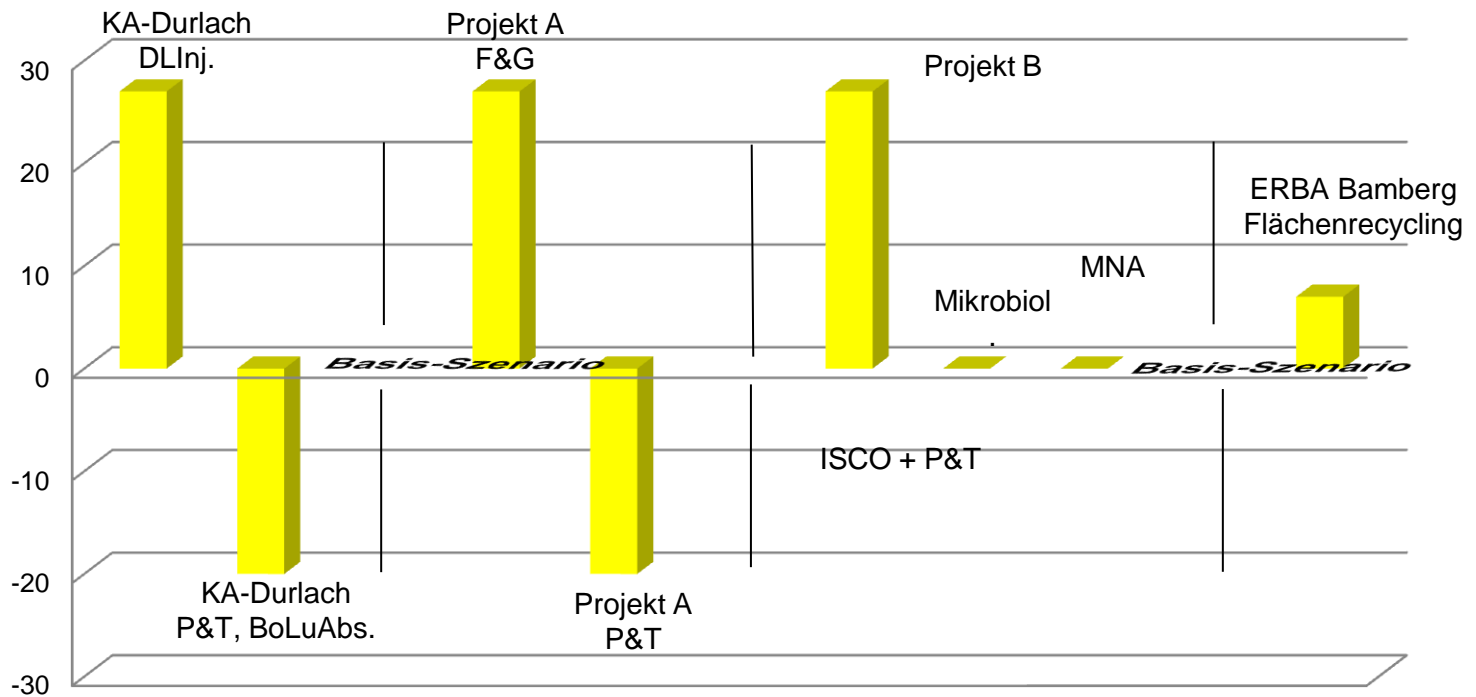
Ausgedrückt als prozentuale Abweichung gegenüber dem Basis-Szenario



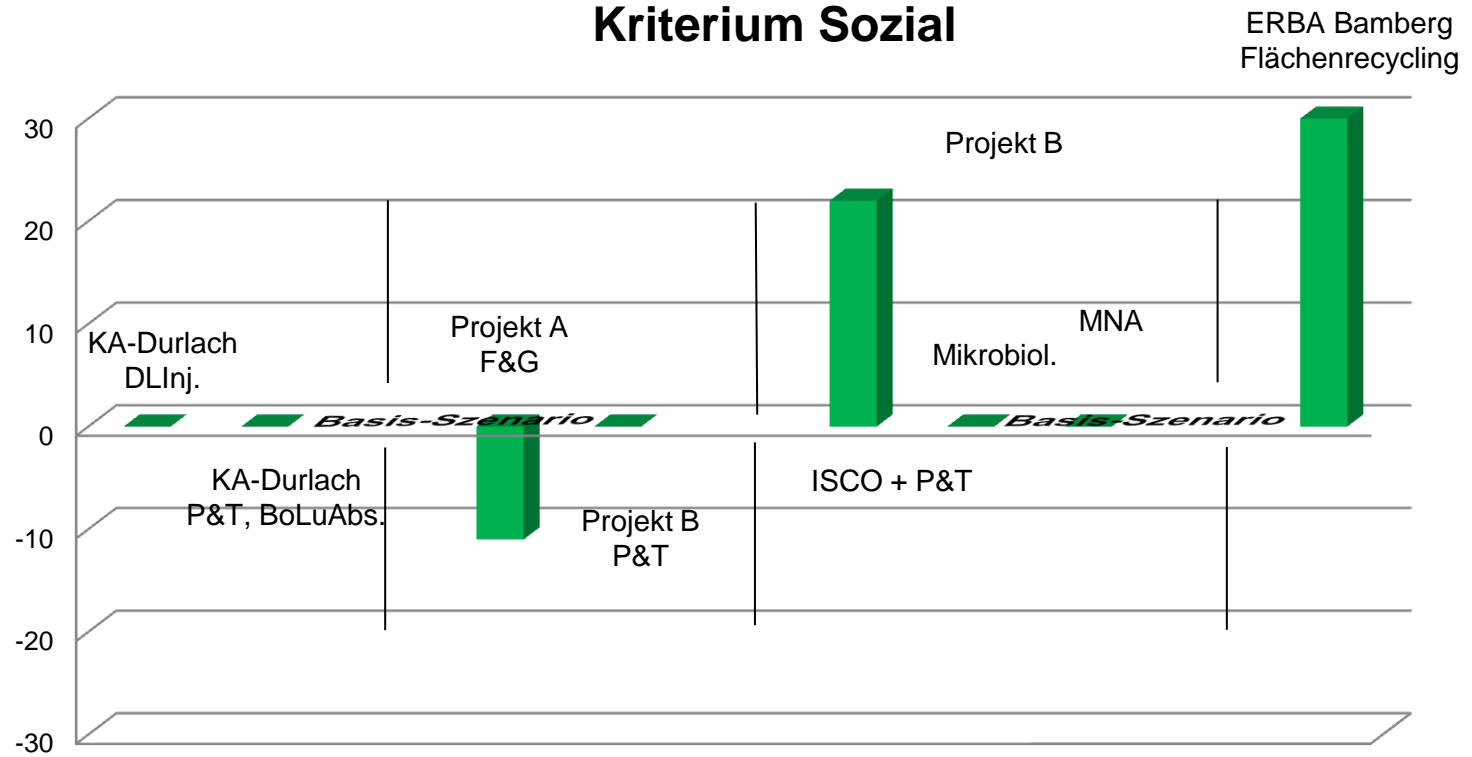
## Kriterium Umwelt



# Kriterium Wirtschaftlichkeit



# Kriterium Sozial



# Ergebnis der Test - Bewertung

---

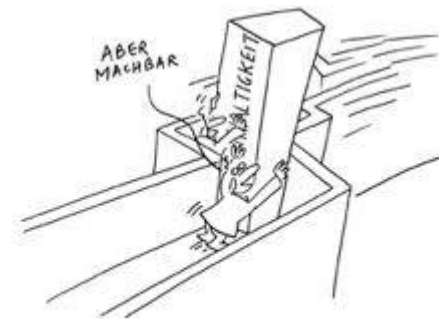
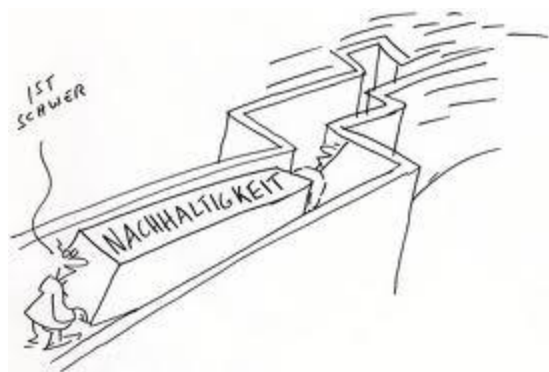
- Die gewählten Kriterien eignen sich für eine einfache und plausible Bewertung.
- P&T Verfahren erscheinen weniger nachhaltig als innovative in-situ Verfahren.
- Sanierungsverfahren unterscheiden sich bei „Kleinen“ Projekte weniger in der Nachhaltigkeit als bei „großen“ Projekten.
- Flächenrecycling- Projekte erscheinen nachhaltiger als „Dekontaminationsprojekte.“

# Zusammenfassung, Ausblick

- Breite Diskussion aller Beteiligten erforderlich, um das Thema in das Bewusstsein der Fachöffentlichkeit zu rücken.
- Kommentare und weitere Beispiele zum Test der Kriterien sind erwünscht.
  - [mail@dr-helmut-doerr-consult.de](mailto:mail@dr-helmut-doerr-consult.de)
  - [hans-peter.koschitzky@iws.uni-Stuttgart.de](mailto:hans-peter.koschitzky@iws.uni-Stuttgart.de)

## Aktueller Stand des Diskussionspapiers

- <http://www.altlastenforum-bw.de>



TEWIGON / CARSTEN