

# Referenzen: Mikrobielle Bodensanierung

**Referenz-Beispiel 1:** Sanierung einer MKW Belastung am Rande eines FFH Schutzgebietes  
**Ursache:** LKW Unfall am Rande eines FFH-Schutzgebietes

## Schaden:

- Eine unbekannte Menge Diesel versickerte im angrenzenden Schutzgebiet.
- Belastungswerte von mehr als 7.000 mg MKW pro kg Boden waren im Sanierungsgebiet feststellbar.
- Der Bereich wurde soweit möglich ausgekoffert (Bäume verhinderten die vollständige Auskoffierung).
- Eine Ölbarriere wurde im benachbarten Fluss errichtet, um Kontamination flussabwärts zu verhindern.

## Sanierung durch die Calvatis Bionik GmbH:

- ✓ Gründliche Erkundung der Kontamination.
- ✓ Erstellung eines Sanierungsplans mit dem ENA-Verfahren (=Enhanced Natural Attenuation)
- ✓ An drei Terminen (alle 2 - 3 Monate) Injektionen und Beregnung mit mikrobieller Sanierungslösung: 150L calgoKnight benzCrack (= 1.500L Sanierungslösung)

## Ergebnis:

- ✓ Reduktion der Schadstoffe von > 7.000 mg/kg auf unter 400 mg/kg in nur 7 Monaten!
- ✓ Die Sanierung wurde mit Erreichen der Zielwerte beendet



# Referenzen: Mikrobielle Bodensanierung

**Referenz-Beispiel 2:** Heizölschaden in Privathaus

**Ursache:** Durch Defekt des Heizöltanks traten bei Wiederbefüllung ca. 2.000L Öl in den Keller aus

## Schaden:

- ~1.300 L Heizöl konnten aus dem Keller wieder abgepumpt werden.
- ~700 L Heizöl sickerten in Wände und Fußboden des Kellers und von dort weiter in den umliegenden Boden.
- Belastungswerte von mehr als 26.000 mg/kg Boden MKW waren im umliegenden Boden nachweisbar.

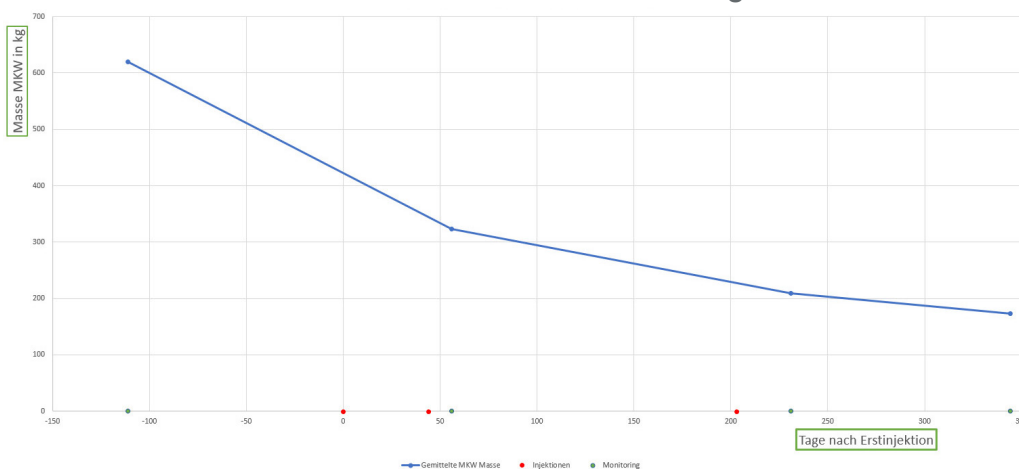
## Sanierung durch die Calvatis Bionik GmbH:

- ✓ Gründliche Erkundung
- ✓ Erstellung eines Sanierungsplanes mit dem ENA-Verfahren (=Enhanced Natural Attenuation)
- ✓ Drei mikrobielle Injektionen mit mikrobieller Sanierungslösung (calgoKnight benzCrack) innerhalb eines Jahres

## Ergebnis:

- ✓ Eine signifikante Verringerung der Kontamination (von 20.000 mg/kg KW auf 2.700 mg/kg MKW) konnte durch 6 Injektionen innerhalb von 2 Jahren erreicht werden

MWK Abbau durch Modellberechnung



# Referenzen: Mikrobielle Bodensanierung

**Referenz-Beispiel 3:** Heizöl Schaden durch Überfüllung eines Heizöllasters  
**Ursache:** Heizöl-Überfüllung eines Heizöl-Lasters auf Firmengelände

## Schaden:

- 1.500 L – 2.500 L Heizöl flossen auf den Boden des Firmengeländes und versickerten dabei zum Teil durch Spalten und Risse im asphaltierten Boden (ca. 1.000 L).
- Ein Großteil des Heizöls wurde von einem Ölabscheider aufgefangen und konnte von dort abgepumpt werden (ca. 1.500 L).
- Im Boden waren anfangs Belastungswerte von über 20.000 mg MKW pro kg Boden messbar.

## Sanierung durch die Calvatis Bionik GmbH:

- ✓ Gründliche Erkundung
- ✓ Erstellung eines Sanierungsplans mit dem ENA-Verfahren (=Enhanced Natural Attenuation)
- ✓ Sechs mikrobielle Injektionen über ca. 2 Jahre (mit calgoKnight benzCrack)

## Ergebnis:

- ✓ Eine signifikante Verringerung der Kontamination durch 6 Injektionen von ca. 20.000 mg/kg KW auf 2.700 mg/kg MKW war innerhalb von 2 Jahren.



# Referenzen: Mikrobielle Bodensanierung

## Referenz-Beispiel 4: Haufwerk Sanierung

Ursache: Haufwerke mit Schmier- und Hydraulikölkontamination

### Schaden:

- Der Schaden wurde bei einem Bauvorhaben unter einer Bodenplatte entdeckt und ausgekoffert.
- Das Aushubmaterial soll vor Ort wieder eingebaut werden.
- 4 Haufwerke mit je 200 m<sup>3</sup> waren mit MKW kontaminiert.
- Die Belastungen hatten dabei Spitzenwerte von 2.000 - 3.000 mg/kg MKW (C10 - C40)

### Sanierung durch die Calvatis Bionik GmbH:

- ✓ Nach Sichtung der chemischen Analyse des Bodens wurde die Machbarkeit verifiziert.
- ✓ 800 kg calgoKnight benzCrack mit Nährsalzen und Starternahrung wurden verwendet um die Haufwerke zu behandeln.
- ✓ Die 4 Haufwerke wurden gleichmäßig mit Sanierungslösung beregnet.
- ✓ Nach 2 Monaten wurden die Haufwerke einmal umgesetzt, um sie besser zu belüften.

### Ergebnis:

- ✓ In 4 Monaten konnten die Belastungswerte bei 3 von 4 Haufwerken unter die gesetzlichen Vorgaben reduziert werden. Das Material konnte damit wieder verwendet werden.
- ✓ In einem Haufwerk waren noch Belastungen von 120 mg/kg zu messen. Auch bei diesem waren nach einem weiterem Monat die Zielwerte erreicht.
- ✓ Die Sanierung war damit erfolgreich beendet.



# Referenzen: Mikrobielle Bodensanierung

**Referenz-Beispiel 5:** Sanierung eines Betriebsgeländes  
**Ursache:** Defekte Heizölleitung im Jahr 1972

## Schaden:

- Tief liegender Heizöl Altschaden in 4 - 5 Metern Tiefe.
- Belastungswerte von 5.000 mg/kg (3,8 mg/L) waren noch im Grundwasserbereich, in 5 Metern Tiefe feststellbar.
- Dichter, toniger Boden mit geringer hydraulischer Durchlässigkeit verhindert aerobe Verhältnisse und schnellen mikrobiologischen Abbau.
- Hydraulische Sanierung wurde bereits versucht und war nicht erfolgreich (Absaugbrunnen).

## Sanierung durch die Calvatis Bionik GmbH:

- ✓ Eine (gründliche) Erkundung der Kontamination ist wichtig für die Sanierung.
- ✓ Der Neubau des Betriebsgebäudes bot eine gute Gelegenheit zur Sanierung.
- ✓ Erstellung eines Sanierungsplanes mit dem ENA-Verfahren (=Enhanced Natural Attenuation) durch die Calvatis Bionik GmbH.
- ✓ Beimpfung des Betriebsgeländes mit 100 kg calgoKnight benzCrack in eine Tiefe von 4 Metern (in die ungesättigte Zone über dem Grundwasser).
- ✓ Dauerhafte, intermittierende Belüftung des Altschadens unter der Bodenplatte des Neubaus mit Druckluft.

## Ergebnis:

- ✓ Bereits nach einem Jahr waren die Belastungswerte in 4 von 5 Grundwassermessstellen unter die Nachweisgrenze gesunken. In einer Grundwassermessstelle waren noch 0,2 mg/l MKW zu messen.
- ✓ Die Sanierung wurde trotz Neubau des Firmengebäudes erfolgreich durchgeführt.



# Referenzen: Mikrobielle Bodensanierung

**Referenz-Beispiel 6:** Abbau von PAKs (Polyaromatische Kohlenwasserstoffe)

**Ursache:** Brandschaden auf einem landwirtschaftlichen Anwesen

## Schaden:

- PAKs sind krebserregende Rückstände, aus unvollständiger Verbrennung organischer Substanz
- Durch das Löschwasser, das benutzt wurde, wurden in 2 von 3 Jauchegruben PAKs gespült.
- Die Belastungswerte des Jauche/Löschwassergemisches (mit PAK) waren so hoch, dass sie nicht mehr auf die Felder ausgebracht werden durfte.
- Eine mikrobielle Sanierung der 300m<sup>3</sup> Gülle war erforderlich.

## Sanierung durch die Calvatis Bionik GmbH:

- ✓ Eine gute chemische Analyse des Materials ist von Vorteil für jede mikrobiologische Sanierung.
- ✓ Erstellung eines Sanierungsplanes mit dem ENA-Verfahren (=Enhanced Natural Attenuation) durch die Calvatis Bionik GmbH.
- ✓ 5 Beimpfungen im Abstand von je einer Woche wurden bei den kontaminierten Güllegruben durchgeführt. Dabei wurden pro 10m<sup>3</sup> Gülle 1kg calgoKnight benzCrack verwendet.

## Ergebnis:

- ✓ In nur 45 Tagen waren die Belastungswerte mit PAK unter die gesetzlichen Grenzwerte gesunken.
- ✓ Die Sanierung war erfolgreich und die Gülle konnte wieder auf die Felder ausgebracht werden.



# Referenzen: Mikrobielle Bodensanierung

## Referenz-Beispiel 7: Kontamination in Wänden und Fußboden von Gebäuden

Ursache: Heizölaustritt durch Astbruch

### Schaden:

- Ein großer abgebrochener Ast durchschlug das Dach und das obere Stockwerk des Hauses und fiel auf den Heizöltank, der daraufhin umkippte.
- Dabei konnten 150 – 300L Heizöl austreten. Dieses wurde dann von Wänden und Fußboden des Kellers aufgesaugt.
- Belastungen bis 10.000 mg/kg MKW (C10 - C40) wurden unter der Bodenplatte gemessen.
- Die Geruchsbelastung innerhalb des Hauses war sehr stark.

### Sanierung durch die Calvatis Bionik GmbH:

- ✓ Die empfohlene Anwendung ist bis zu 1kg calgoKnight benzCrack pro m<sup>2</sup> kontaminierter Wand (je nach Saugfähigkeit der Wand).
- ✓ Die Wände und Fußböden des Hauses wurden vom Eigentümer selbst mehrmals mit insgesamt 120 kg calgoKnight benzCrack eingesprüht.

### Ergebnis:

- ✓ Nach weniger als 2 Monaten war die Geruchsbelastung deutlich reduziert und die Wohnbarkeit des Hauses konnte wieder hergestellt werden.
- ✓ Die Sanierung war erfolgreich beendet.

