



Ursprung der Kontaminierung=>Probleme¹

Industrieabfälle, Total- Herbizide, Abgase, Düngung mit Klärschlamm etc. =>

- Anreicherung von Schwermetallen im Boden wie, Zink, Blei, Cadmium, Nickel, Kupfer, Quecksilber etc.
- können durch Regen ins Grundwasser gelangen
- verkümmerte Vegetation (z.B. nur Quecken)
- Vergiftung von Mensch und Tier durch Schwermetalle, aufgenommen über Nahrung, Luft & Haut

Mögliche Sanierungsmaßnahmen²

- Konventionelle Methoden: Bodenaustausch => Entsorgung auf Deponie oder chemisch physikalische Reinigung; Fixierung der Schadstoffe im Boden durch Membranen => Maßnahmen sind sehr teuer und aufwändig

- Alternative Methoden: Entfernung oder Immobilisierung der Schadstoffe

Bodensanierung mit Hilfe von Pflanzen^{3,4,5}

- Schwermetallaufnahme durch schnellwachsende Pflanzen wie z.B. Tabak (nimmt Cadmium auf), Sonnenblumen, Hanf, Mais, Raps, Klee oder Weiden und Pappeln, danach abernten->sind jedoch nicht so tolerant gegenüber hohen Schwermetallkonzentrationen³

- sogenannte Hyperakkumulatoren können hohe Schwermetallkonzentrationen aufnehmen, wachsen aber langsam (z.B. Hallersche Schaumkresse => Zink, Cadmium; *Thlaspi caerulescens* => Zink, Nickel, Blei und Cadmium)^{6,7}

Schadstoffe im Boden dauerhaft binden⁸

=>Modellprojekt zur Sanierung der Rieselfelder in Berlin-Buch

- Bildung von stabilen Bodenaggregaten durch Erhöhung des Tongehalts (durch Einbringung von Geschiebemergel) im Boden > um Schwermetalle zu binden und Auswaschung, Erosion zu vermeiden

- 1 Böken, Holger; Hoffmann, Christian et al. (2001): Modellprojekt zur Sanierung der Rieselfelder in Berlin-Buch, TU Berlin, <http://www.berliner-rieselfelder.de/sanierung/sanierung01.html> [letzter Zugriff: 22.05.2013]
- 2 Henz, Johannes: On-Site-Sanierung, <http://nachgeschlaut.de/naturwissenschaften/bodenkunde/sanierung/70-on-site-sanierung?showall=1&limitstart=> [letzter Zugriff: 22.05.2013]
- 3 Hrsg. Informationsdienst Wissenschaft e.V. -idw- (2002): Pflanzliche "Staubsauger" ziehen Schwermetalle aus dem Boden, <http://www.idw-online.de/de/news57058> [letzter Zugriff: 22.05.2013]
- 4 Mendel, Gregor et al. Universität für Bodenkultur (2012): Die Funktion des Mykorrhiza unter Schwermetallbelastung https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt_uebersicht?sprache_in=de&menue_id_in=300&id_in=5430 [letzter Zugriff: 22.05.2013]
- 5 Hummel, Andreas, Artikel in „Die Welt“ (2008): Sonnenblumen gegen Schwermetalle, http://www.welt.de/welt_print/article1666795/Sonnenblumen-gegen-Schwermetalle.html [letzter Zugriff: 22.05.2013]
- 6 Hrsg. Max-Planck-Gesellschaft (2003): Neue Hoffnung für Schwermetall-belastete Böden, <http://www.mpg.de/477458/pressemitteilung20031203> [letzter Zugriff: 18.06.2013]
- 7 Gerstmann, Sandra (2010): In Vitro Kultur des Metallophyten *Thlaspi caerulescens*, <http://othes.univie.ac.at/9261/> [letzter Zugriff: 22.05.2013]
- 8 Böken, Holger; Hoffmann, Christian et al. (2001): Modellprojekt zur Sanierung der Rieselfelder in Berlin-Buch, TU Berlin, <http://www.berliner-rieselfelder.de/sanierung/sanierung01.html> [letzter Zugriff: 22.05.2013]



-
- generell: Immobilisierung durch Tonminerale, Aluminiumsilikate (Bsp. hochporöse Metasorb-Granulate oder Zeolith), Phosphate, Kiesschlämme sowie Eisen-, Aluminium- oder Mangan- Oxyde & Kalk möglich
 - Pflanzenkohle adsorbiert toxische Bodenstoffe wie OPC und Schwermetalle⁹

Ertragsnutzung Kontaminierter Flächen

- Anbau zur Energieerzeugung (Bsp. Raps, Klee, Sonnenblumen und Mais)¹⁰
- Anbau von Pflanzen mit geringer Schwermetallaufnahme (Bsp. Apfelbäume)
- Hochbeete, Sackbeete, vom Boden isolierte Konstruktionen (Bsp. Prinzessingarten)¹¹

Fazit und weiterführende Fragen

- Akuter Forschungsbedarf, es gibt nur wenige Experten auf diesem Gebiet und noch kein ganzheitliches Bild, da sehr viele Faktoren eine Rolle spielen
- Potential von Terra Preta bei kontaminierten Böden?
- Problem alternativer Methoden > Kann sehr lange dauern zum Beispiel bei der Sanierung mit Hilfe von Pflanzen ca. 10-20 Jahre, abhängig von der Schwere der Kontamination + professionelle Bodentests erforderlich
- Führt die Kombination verschiedener Strategien und Maßnahmen zum Erfolg?

Internetquellen:

Brake, Matthias (2008): Energiepflanzen sollen Böden entgiften,
<http://www.heise.de/tp/blogs/2/101423> [letzter Zugriff: 18.06.2013]

Böken, Holger; Hoffmann, Christian et al. (2001): Modellprojekt zur Sanierung der Rieselfelder in Berlin-Buch, TU Berlin, <http://www.berliner-rieselfelder.de/sanierung/sanierung01.html> [letzter Zugriff: 22.05.2013]

Gerstmann, Sandra (2010): In Vitro Kultur des Metallophyten *Thlaspi caerulescens*,
<http://othes.univie.ac.at/9261/> [letzter Zugriff: 22.05.2013]

Henz, Johannes: On-Site-Sanierung,
<http://nachgeschlaut.de/naturwissenschaften/bodenkunde/sanierung/70-on-site-sanierung?showall=1&limitstart=> [letzter Zugriff: 22.05.2013]

Hummel, Andreas, Artikel in „Die Welt“ (2008): Sonnenblumen gegen Schwermetalle,
http://www.welt.de/welt_print/article1666795/Sonnenblumen-gegen-Schwermetalle.html [letzter Zugriff: 22.05.2013]

Informationsdienst Wissenschaft e.V. -idw- (Hrsg.) (2002): Pflanzliche "Staubsauger" ziehen Schwermetalle aus dem Boden, <http://www.idw-online.de/de/news57058> [letzter Zugriff: 22.05.2013]

Max-Planck-Gesellschaft (Hrsg.) (2003): Neue Hoffnung für Schwermetall-belastete Böden,
<http://www.mpg.de/477458/pressemitteilung20031203> [letzter Zugriff: 18.06.2013]

9 Hrsg. Wiki (2013): Pflanzenkohle als Bodenverbesserer,
<http://de.wikipedia.org/wiki/Pflanzenkohle> [letzter Zugriff: 22.05.2013]

10 Brake, Matthias (2008): Energiepflanzen sollen Böden entgiften,
<http://www.heise.de/tp/blogs/2/101423> [letzter Zugriff: 18.06.2013]

11 Hrsg. Nomadisch Grün gemeinnützige GmbH (2013): Prinzessingärten,
<http://prinzessingarten.net/> [letzter Zugriff: 22.05.]



Mendel, Gregor et al. Universität für Bodenkultur (2012): Die Funktion des Mykorrhiza unter Schwermetallbelastung, https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt_uebersicht?sprache_in=de&menue_id_in=300&id_in=5430 [letzter Zugriff: 22.05.2013]

Nomadisch Grün gemeinnützige GmbH (Hrsg.) (2013): Prinzessinnengärten (Prinzenstrasse 35 – 38 / Prinzesinnenstrasse 15, Berlin) <http://prinzessinnengarten.net/> [letzter Zugriff: 22.05.2013]

Wiki (Hrsg.) (2013): Pflanzenkohle als Bodenverbesserer, <http://de.wikipedia.org/wiki/Pflanzenkohle> [letzter Zugriff: 22.05.2013]

Weiterführende Literatur:

Alloway, Brian J. (Hrsg.) (1999): Schwermetalle in Böden: Analytik, Konzentrationen, Wechselwirkungen; Springer-Verlag Berlin Heidelberg; ISBN 3-540-62086-9

Als freie pdf:

[http://books.google.de/books?id=JbvXxFPU0WIC&pg=PR4&lpg=PR4&dq=Alloway,+Brian+J.+\(1999\):+Schwermetalle+in+Böden:+Analytik,+Konzentrationen,+Wechselwirkungen++ISBN+3-540-62086-9&source=bl&ots=F1uNog8PYe&sig=b31M0ndsuPQqTcQmCANTObtobdl&hl=de&sa=X&ei=wmbEUZf_EMySswbe8YDoDg&ved=0CC8Q6AEwAA#v=onepage&q=Alloway%2C%20Brian%20J.%20\(1999\)%3A%20Schwermetalle%20in%20Böden%3A%20Analytik%2C%20Konzentrationen%2C%20Wechselwirkungen%20%20%20ISBN%203-540-62086-9&f=false](http://books.google.de/books?id=JbvXxFPU0WIC&pg=PR4&lpg=PR4&dq=Alloway,+Brian+J.+(1999):+Schwermetalle+in+Böden:+Analytik,+Konzentrationen,+Wechselwirkungen++ISBN+3-540-62086-9&source=bl&ots=F1uNog8PYe&sig=b31M0ndsuPQqTcQmCANTObtobdl&hl=de&sa=X&ei=wmbEUZf_EMySswbe8YDoDg&ved=0CC8Q6AEwAA#v=onepage&q=Alloway%2C%20Brian%20J.%20(1999)%3A%20Schwermetalle%20in%20Böden%3A%20Analytik%2C%20Konzentrationen%2C%20Wechselwirkungen%20%20%20ISBN%203-540-62086-9&f=false)