



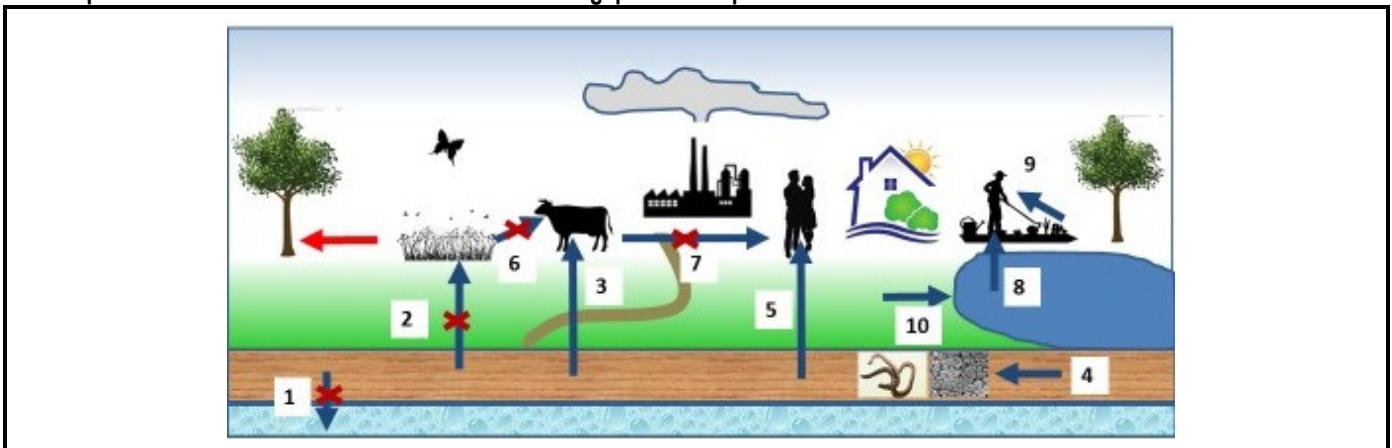
Standortname	Freiberg/Halsbrücke	SBV Typ	Phytoextraktion / -stabilisierung
Ortsangabe	Freiberg, Deutschland	Ursprung der Kontamination	Geogen sowie Hütten-Emissionen seit Jahrhunderten
Standorttyp	Kontaminiertes Ackerland	Anlage des Feldversuchs	Start: 2005 – Ende: 2019
Aktuelle Landnutzung	Kurzumtriebsplantage (KUP)	Versuchsdauer	derzeit: 9 Jahre
Geplante Nachnutzung	Acker/Grünland/KUP	Kontaminierte Fläche	Regionaler Maßstab, 2 ha Testfläche
Ziel	Unterbrechen der Wirkungspfade, Bioenergie-Produktion, Verminderung der mobilen und Gesamtgehalte		

Bodenkenndaten	Vor Beginn	Optimale SBV	Mobiler Gehalt vor Beginn* mg/kg	Mobile Gehalt bei optimaler SBV [§] mg/kg	Lage und Ansicht der Fläche Freiberg/Halsbrücke 
pH	5.7	5.2			
Sand, U, Ton (%)	sandy loam				
Corg (%)	1,4				
KAK mmolo/kg	7.5				
As (mg/kg)	118	95.9	^{**} (0.13) 0.03 ± 0.01	0.03 ± 0.01	
Cd (mg/kg)	3.2	2.6	0.17 ± 0.06	0.17 ± 0.06	
Cr (mg/kg)	42.4		0.002 ± 0.001	< LOD	
Cu (mg/kg)	24.3		n.d.	n.d.	
Pb (mg/kg)	374		0.37 ± 0.11	0.37 ± 0.18	
Zn (mg/kg)	179.5		1.7 ± 1.2	1.8 ± 1.0	

* NH₄NO₃; § nach 8 Jahren; ** angrenzende Ackerfläche

Wichtige Interessensvertreter	Funktion/Rolle	Bemerkungen	Standort-Verantwortlicher
Landwirt	Eigentümer und Ernte-Logistik		LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE 
SMUL, LfULG	Sächsisches Umweltministerium und Fachbehörde	Forschungsorientierte Anlage	

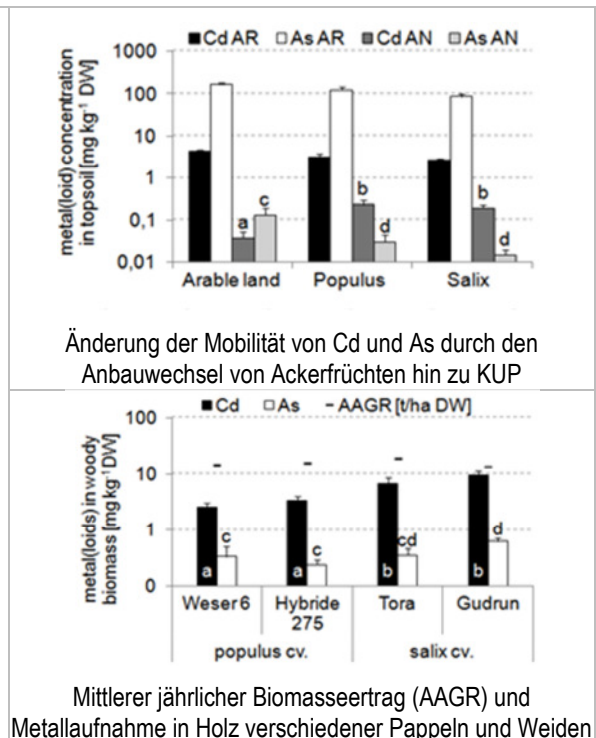
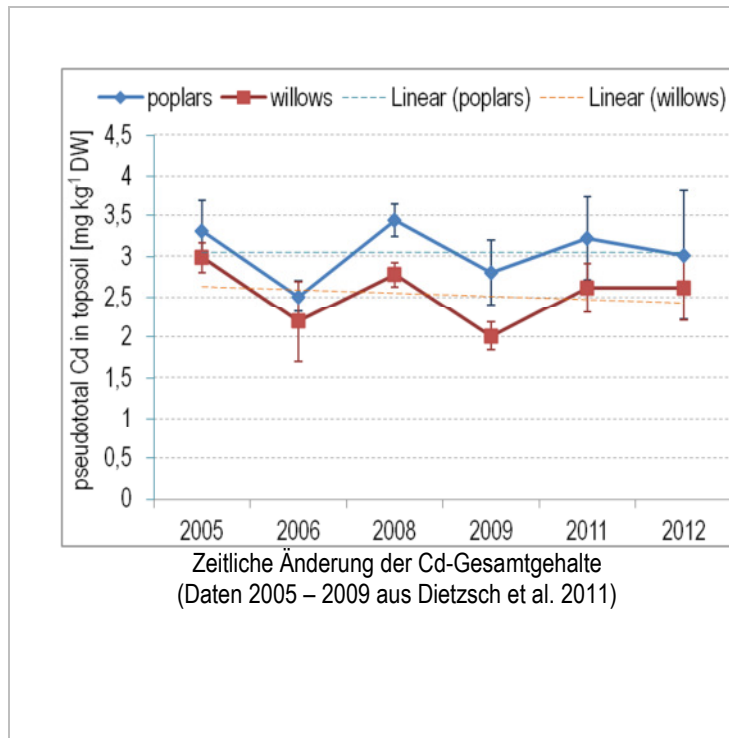
Konzeptionelles Standortmodell mit relevanten Wirkungspfaden / Expositionsszenarien



Wirkungspfad	Lage zu Beginn	Erreichte Ergebnisse
1 Boden-Grundwasser	Verlagerung mobiler Metalle mit Sickerwasser	Verminderung der Sickerwassermenge
2 Boden-Pflanze	Anreicherung von Metallen in Ernteprodukten	Nutzungsänderung zu Biomasse/Bioenergie (KUP)
3 Boden-Tier	Bodenaufnahme während Beweidung	Nutzungsänderung zu Biomasse/Bioenergie (KUP)
4 Boden-Mikroorganismen		Nicht untersucht
5 Boden-Mensch	Bodenaufnahme durch Menschen	Nicht relevant (Resorptionsverfügbarkeit: nicht reduziert)
6 Pflanze-Tier	Metallaufnahme über belastetes Futter	Nutzungsänderung zu Biomasse/Bioenergie (KUP)
7 Tier-Mensch	Metallanreicherung im Tier	Nutzungsänderung zu Biomasse/Bioenergie (KUP)
8 Wasser-Mensch		Nicht untersucht
9 Pflanze-Mensch	Relevant nur für Ackerfrüchte	Nicht untersucht

Praktische Projektausführung	Beschreibung
Vorbehandlung	Übliche landwirtschaftliche Praxis, Zaun gegen Wildtiere erforderlich; Herbizide im ersten Jahr
In-situ Stabilisierung	-
Phytoextraktion/-stabilisierung	Auswahl der Pappel- und Weidensorten nach ihrem Metall-Aufnahmevermögen, Biomasse-Produktion
Biomasse – Bewirtschaftung und Nutzung	Bäume wurden alle 3 Jahre mit dem Vollernter geerntet (Hackschnitzel) Biomasse-Verbrennung im Heizkraftwerk → Erzeugung von Wärme und Strom
Bio- und Bodenmonitoring	Jährliche Untersuchung der mobile und Gesamtgehalte im Boden, Metalle in Pflanzenproben / Hackschnitzel / faunistische und floristische Untersuchungen in den ersten 4 Jahren
Zeitraumen zum Erreichen des Ziels	Vermeidung des Metalltransfers in die Nahrungskette: unmittelbar Vollständige Phytoextraktion mit Bezug auf die Gesamtgehalte: über 100 Jahre (Cd)
Besondere Schwierigkeiten	Unkrautmanagement, Einzäunung zu Beginn, Holz-Vollernter zur Miete, kein jährliches Einkommen (nur jedes 3. Jahr), Trockenheit ist während des ersten Jahres problematisch

Besondere Ergebnisse	Beschreibung
Reduktion der Gehalte (Cd, Zn, Pb) im Boden	Im Vergleich zum benachbarten Ackerland wurde mobiles As um 90 % vermindert
Vermeidung des Metall-Transfers in Nahrungs- und Futtermittel durch Umstellung auf Biomasseproduktion	KUP mit Pappeln und Weiden als Alternative zur üblichen Landwirtschaft, mittlere Biomasse-Produktion lag bei 15 t TM /ha/ Jahr



Wesentliche Fortschritte in der Laufzeit



Kalkulation / Bilanzierung	Einrichtung	(Pflanzen)Bewirtschaftung	Finanzieller Ertrag
Hinweise auf Kosten und Ertragsanteile	Grubbern, Pflanzen der Stecklinge: Weiden < Pappeln	Pestizide, Einzäunung, Miete Vollernter, Biomasse-Logistik	Biomassertrag, Preis für Hackschnitzel, Laufzeit der KUP (min. 5 – 6 Jahre, Dietzsch 2011), Bewirtschaftung, Zuschüsse
Behandelte Fläche	2 ha	2 ha	
Unsicherheiten bei der Vollenwendung	Mittel; besondere Betreuung bei der Anlage (Pflanzenschutz, Zaun, ggf. Bewässerung)		
Kosten/Nutzenrisiken bei Vollenwendung	Hohe Anlagekosten, Optimierung Pflanzenwahl, Ernteprozess, Zuschüsse (Greening)		
Möglichkeit der Nutzungsänderung	Ja – Baumwurzeln müssen gerodet werden (Technik vorhanden)		
Biomasse-Nutzung	Biomasse-Heizkraftwerk (Energie- und Wärmeproduktion)		

Bei Fragen und weiterem Informationsbedarf			
Kontaktstelle	LfJULG (Sächsisches Landesamt)	Dr. Ingo Müller	Ingo.mueller@smul.sachsen.de

Aussagekraft / Grad der Repräsentativität: Gering / **Mittel** / Hoch

Literatur

- Neu S & I. Müller (2014 - oral presentation): Gentle remediation options (GRO) for the management of large-scale contaminated agricultural sites in Saxony, Germany. 4th International Conference on Managing Urban Land – Tailored and Sustainable Redevelopment towards Zero Brownfields, 14. – 16. Oktober, Frankfurt am Main.
- Neu S & I. Müller (2013): Gentle remediation options (GRO) for the management of large-scale contaminated agricultural sites in Saxony, Germany. Practical examples from the EU-Projekt GREENLAND (FP7) (in German). Poster and manuscript in conference proceedings of 5th Saxon-Thuringian Soil protection days in Altenburg, Thuringia.
- Dietzsch (2011): Utilisation of contaminated soils (in German); Saxon State Office for Environment, Agriculture and Geology, Dresden. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14994/documents/17993>