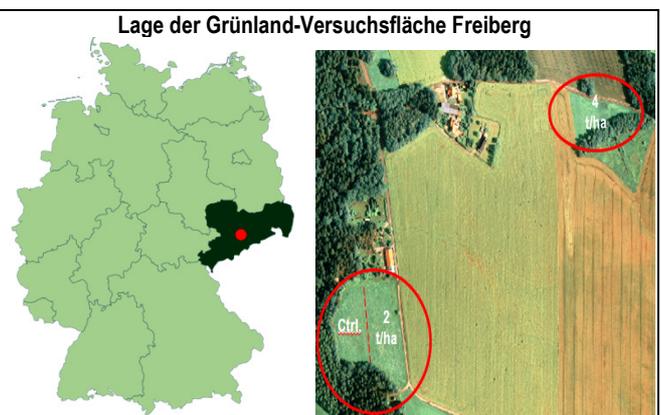


Standortname	Freiberg	SBV Typ	Phytoextraktion / -stabilisierung
Ortsangabe	Freiberg, Deutschland	Ursprung der Kontamination	Geogen und Hütten-Emissionen seit Jahrhunderten
Standorttyp	Kontaminiertes Grünland	Anlage des Feldversuchs	Start: 2005 – Ende: 2019
Aktuelle Landnutzung	Grünland	Versuchsdauer	Derzeit: 8 Jahre
Geplante Nachnutzung	Grünland	Kontaminierte Fläche	Regionaler Maßstab, 2 ha Testfläche
Ziel	Unterbrechen der Wirkungspfade, Futter- oder Biomasseproduktion, Verminderung der mobilen Gehalte		

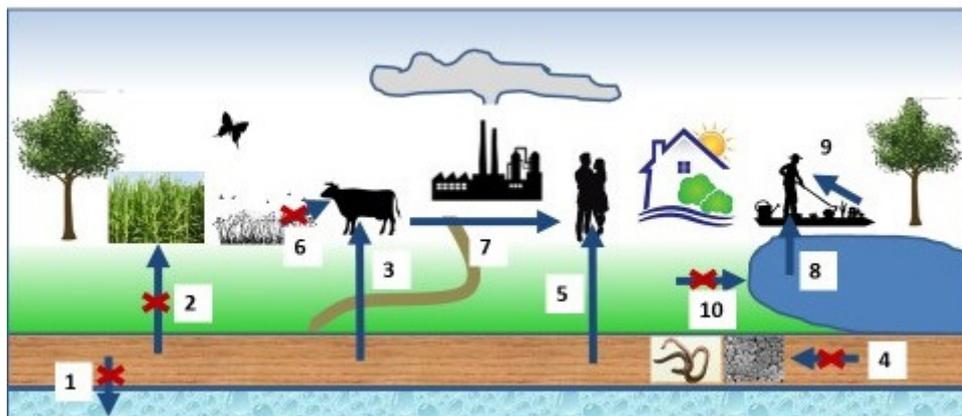
Bodenkenndaten	Vor Beginn	Optimale SBV	Mobiler Gehalt vor Beginn* mg/kg	Mobiler Gehalt bei optimaler SBV [§] mg/kg
pH	4.7	7.2		
Sand, U, Ton (%)	sandy loam			
Corg (%)	4.3			
KAK mmolo/kg	5.7	22.9		
As (mg/kg)	179		0.14 ± 0.05	0.08 ± 0.03
Cd (mg/kg)	3.9 (7.9)		0.58 ± 0.1	0.07 ± 0.04
Cr (mg/kg)	62.5		0.011 ± 0.006	0.004 ± 0.0007
Cu (mg/kg)	81.7		n.d.	n.d.
Pb (mg/kg)	824 [¶] (2630)		11.7 ± 6.3	0.2 ± 0.06
Zn (mg/kg)	536		27.5 ± 3.1	0.94 ± 0.6



* NH₄NO₃; § nach 6 Jahren; ¶ Variante mit 4 t/ha Kalkmenge

Wichtige Interessensvertreter	Funktion/Rolle	Bemerkungen	Standort-Verantwortlicher
Landwirt	Eigentümer, Bewirtschafter		LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE  Freistaat SACHSEN
SMUL, LfULG	Ministerium und Fachbehörde	Forschungsorientierte Anlage	

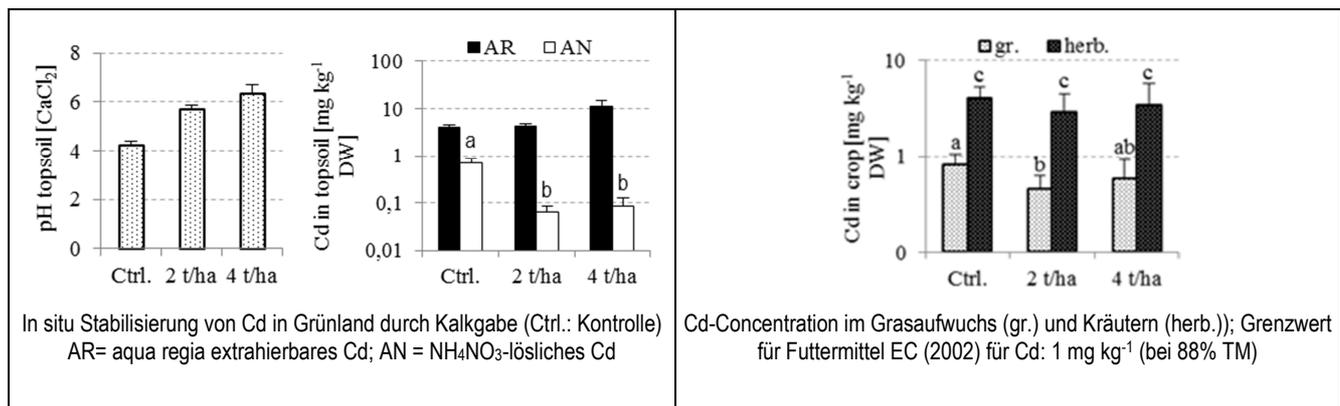
Konzeptionelles Standortmodell mit relevanten Wirkungspfaden / Expositionsszenarien



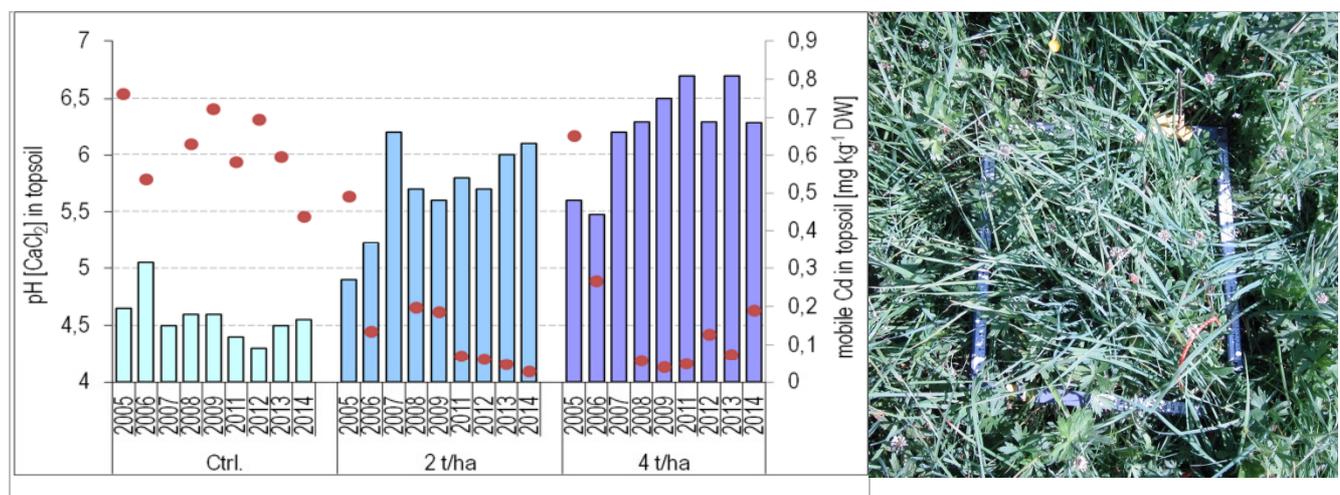
Wirkungspfade	Lage zu Beginn	Erreichte Ergebnisse
1 Boden-Grundwasser	Verlagerung mobiler Metalle ins Grundwasser	Mobile Gehalte wurden vermindert
2 Boden-Pflanze	Metallanreicherung im Futter/Aufwuchs	Aufnahme in Gras vermindert bis unter Grenzwerte
3 Boden-Tier	Bodenaufnahme während der Beweidung	Nicht untersucht
4 Boden-Mikroorganismen		Nicht untersucht
5 Boden-Mensch	Nicht relevant	Nicht untersucht
6 Pflanze-Tier	Metallaufnahme über belastetes Futter	Gehalte im Futter reduziert (im Gras bis unter Grenzwert der EC (2002))
7 Tier-Mensch	Metallanreicherung in tier. Produkten	Nicht untersucht
8 Wasser-Mensch	Nicht relevant	Nicht untersucht
9 Pflanze-Mensch	Nicht relevant	Nicht untersucht
10 Horizontale Verlagerung		Nicht untersucht

Praktische Projektausführung	Beschreibung
Vorbehandlung	keine (räumliche Variabilität der Belastung wurde untersucht)
In-situ Stabilisierung	Kalkzugaben (Kalkmergel)
Phytoextraktion/-stabilisierung	Übliche landwirtschaftliche Praxis
Biomasse – Bewirtschaftung und Nutzung	Zu jeder Ernte: Biomasse in t DW/ha, chem. Untersuchung des Aufwuchses
Bio- und Bodenmonitoring	Zu jeder Ernte: Untersuchung auf pH, mobile und Gesamtgehalte im Boden
Zeitrahmen zum Erreichen des Ziels	3 -6 Jahre
Besondere Schwierigkeiten	Oberflächliche Kalkung erfordert Zeit bis die Wirkung die gesamte durchwurzelte Bodenzone erfasst hat

Besondere Ergebnisse	Beschreibung
Reduktion der mobile Gehalte (As, Cd, Pb) im Boden	1 M NH ₄ NO ₃ -extrahierbares Cd reduziert, um 42 % (As); 98 % (Pb); 87 % (Cd)
Reduktion der Pflanzenaufnahme	Konzentration im Grasaufwuchs um 42 % (Cd); 36 % (Pb); max. 20 % (As) reduziert; in Kräuteranteilen um 30 % (Cd); 50 % (Pb)



Wesentliche Fortschritte in der Laufzeit



Kalkulation / Bilanzierung	Einrichtung	Pflanzen(Bewirtschaftung)	Biomasse-Erträge
Hinweise auf Kosten und Ertragsanteile	0 €	60 - 70 €/Jahr	Ja – übliche Erträge
Behandelte Fläche	2 ha	2 ha	
Unsicherheiten bei Vollanwendung	Gering (Technik verfügbar)		
Kosten/Nutzenrisiken bei Vollanwendung	Gering (bekannte ldw. Praxis)		
Möglichkeit der Nutzungsänderung	Ja – z.B. Anbau von Excluder-Pflanzen / -sorten		
Biomasse-Nutzung	Zusammen mit ähnlicher Biomasse: Futter (wenn mögl.) oder Vergärung (Biogas)		

Bei Fragen und weiterem Informationsbedarf			
Kontakt	LfULG (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. October, Frankfurt am Main.
- Neu S & I. Müller (2014 - oral presentation): Gentle remediation options (GRO) at large-scale contaminated agricultural sites in Saxony, Germany. XII Symposium Trace elements in the environment 17th – 19th November 2014, Pulawy, Poland.
- 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-Project GREENLAND (FP7) (in German). Poster and manuscript in conference proceedings of 5th Saxon-Thuringian Soil protection days in Altenburg, Thuringia.
- Dietzsch (2011): Utilization of contaminated soils (in German); Saxon State Office for Environment, Agriculture and Geology, Dresden. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14994/documents/17993>
- EC (2002): DIRECTIVE 2002/32/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 7 May 2002 on undesirable substances in animal feed