

Sanierung von Wurfscheiben-Schießständen

Andreas Lampe



BEW-Forum Bodenschutz / Altlasten

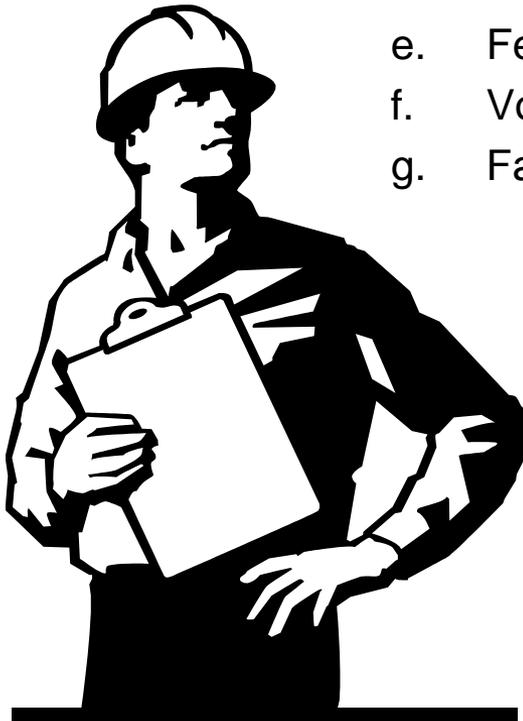
20.09.2012

Gliederung des Vortrags

Grundlagen

Detail- und Sanierungsuntersuchung

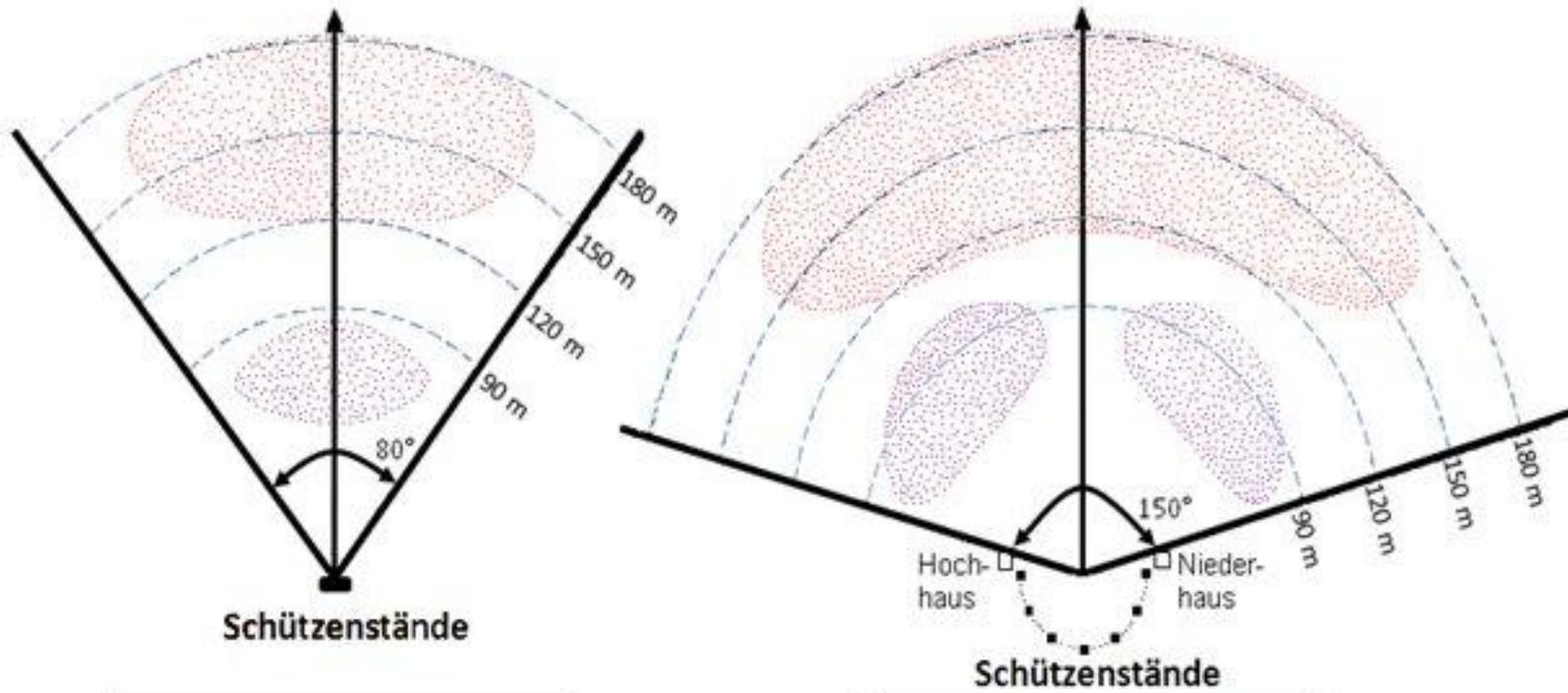
- a. Untersuchungsstufen (§ 9 BBodSchG)
- b. Vorgehensweise bei der Probenahme
- c. Bleischrotkorrosion
- d. Blei-Mobilität und –Bindungsformen
- e. Feldversuche zu möglichen Sanierungsverfahren
- f. Voraussetzungen für eine Bleirückgewinnung
- g. Fallbeispiel „Wuppertal-Mollenkotten“



Sanierungsausführung: Fallbeispiel „Lemgo-Lüerdissen“

- a. Planung
- b. Sanierungsphasen
- c. Arbeitsschutz
- d. Bauzeit und Kosten

Unterschiede Trap- und Skeetanlagen



Trap

Skeet

■ Depositionsbereich Wurfscheiben ■ Depositionsbereich Bleischrot

verändert nach CRÖßMANN und PAETZ 2004

Bleischrotmengen

Jagd

32 bis 40 g Bleischrot pro Patrone

Schrot-Durchmesser 2,0 mm (Kaninchen) bis 4,0 mm (Dachs)

Wurfscheibenschießen (Sportdisziplin)

24 bzw. 28 g Bleischrot pro Patrone

Umweltschutzgründe, vereinheitlichte Wettkampfbedingungen,
Entlastung der Schützen durch geringeren Rückstoß

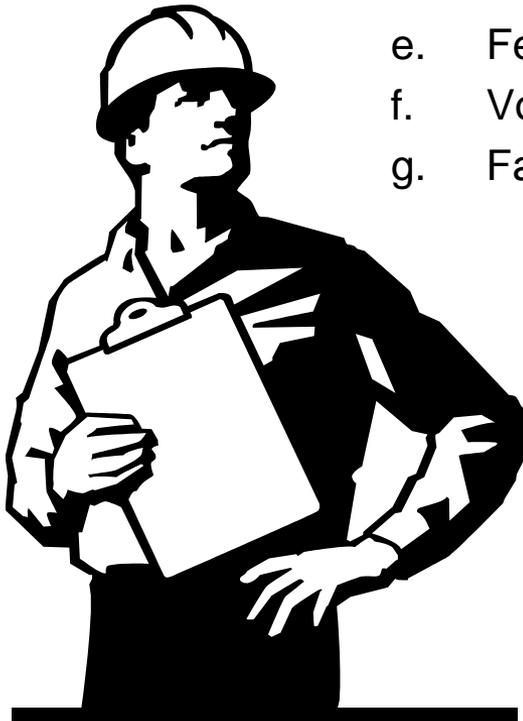
Schrot-Durchmesser 2,0 mm (Skeet) bis 2,5 mm (Trap)

Gliederung des Vortrags

Grundlagen

Detail- und Sanierungsuntersuchung

- a. Untersuchungsstufen (§ 9 BBodSchG)
- b. Vorgehensweise bei der Probenahme
- c. Bleischrotkorrosion
- d. Blei-Mobilität und –Bindungsformen
- e. Feldversuche zu möglichen Sanierungsverfahren
- f. Voraussetzungen für eine Bleirückgewinnung
- g. Fallbeispiel „Wuppertal-Mollenkotten“



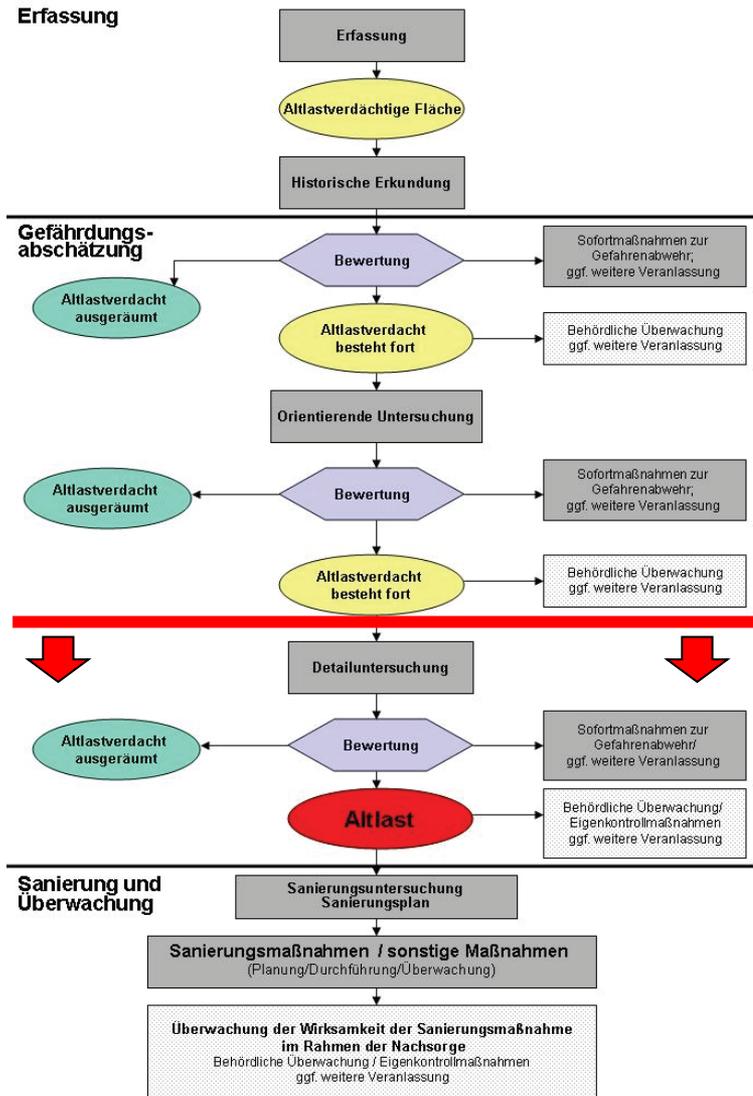
Sanierungsausführung: Fallbeispiel „Lemgo-Lüerdissen“

- a. Planung
- b. Sanierungsphasen
- c. Arbeitsschutz
- d. Bauzeit und Kosten

Detail- und Sanierungsuntersuchung



Untersuchungsstufen (§ 9 BBodSchG):



Detailuntersuchung (§ 2 Nr. 4 BBodSchV):

- Vertiefte weitere Untersuchung zur abschließenden Gefährdungsabschätzung.

Sanierungsuntersuchung (Anhang 3 Pkt.1 BBodSchV)

- Machbarkeitsstudie,
- Erarbeitung von Vorschlägen für Sanierungsziele,
- Festlegung von Sanierungszonen,
- Auswahl geeigneter Sanierungstechniken/-verfahren,
- Erarbeitung von Sanierungsszenarien,
- fachliche Bewertung der Sanierungsszenarien,
- Kostenschätzung,
- Nutzen-Kosten-Untersuchung,
- Sanierungsvorschlag,
- Ausarbeitung des Planungskonzeptes

Vorgehensweise bei der Probenahme (1)



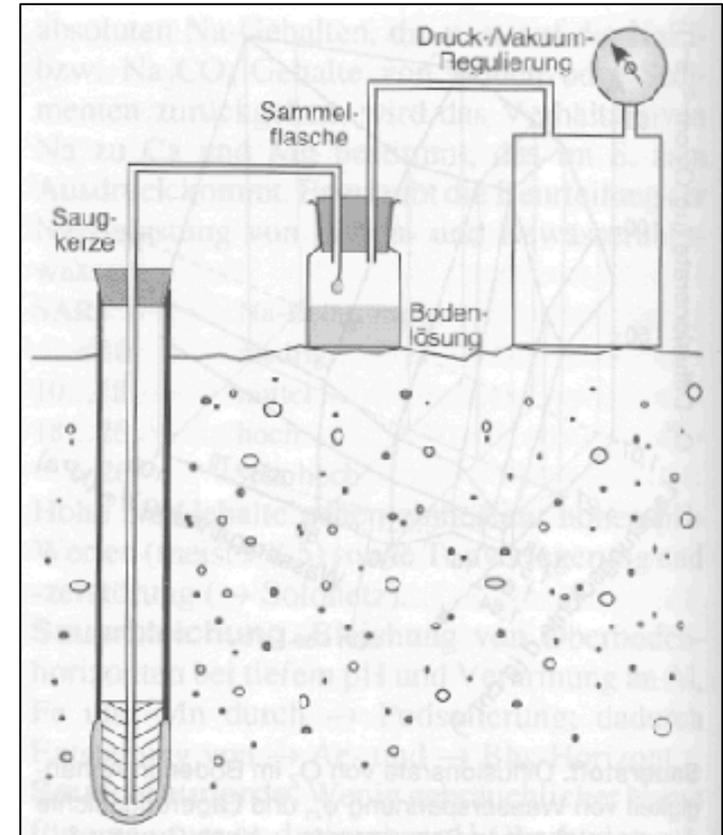
Spatenschürfe



Schichtenspezifische Probenahme



Vorgehensweise bei der Probenahme (2)

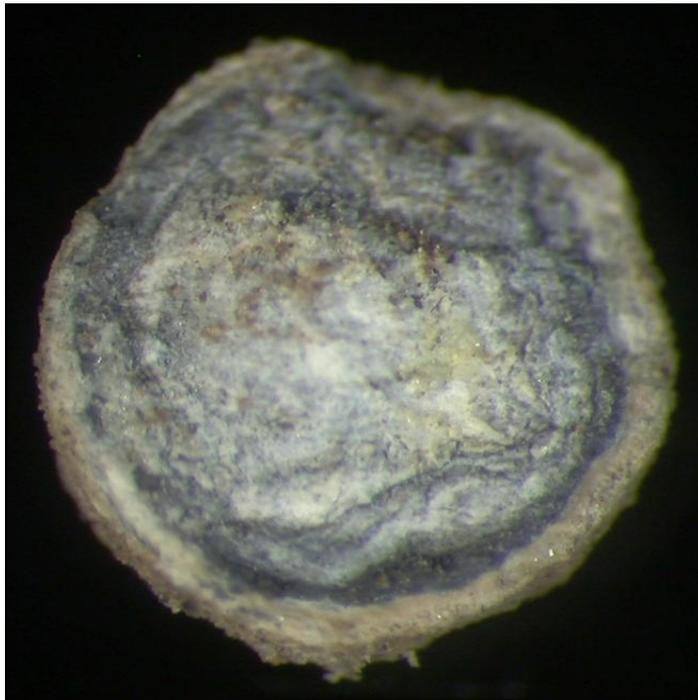


Saugkerze:

feinkeramische Hohlkörper zur Gewinnung von Bodenlösung aus dem Porenraum mit Hilfe von Unterdruck

Bleischrotkorrosion (1)

**geöffnete korrodierte
Bleischrotkugel
(unter dem Binokular,
80-fache Vergrößerung)**

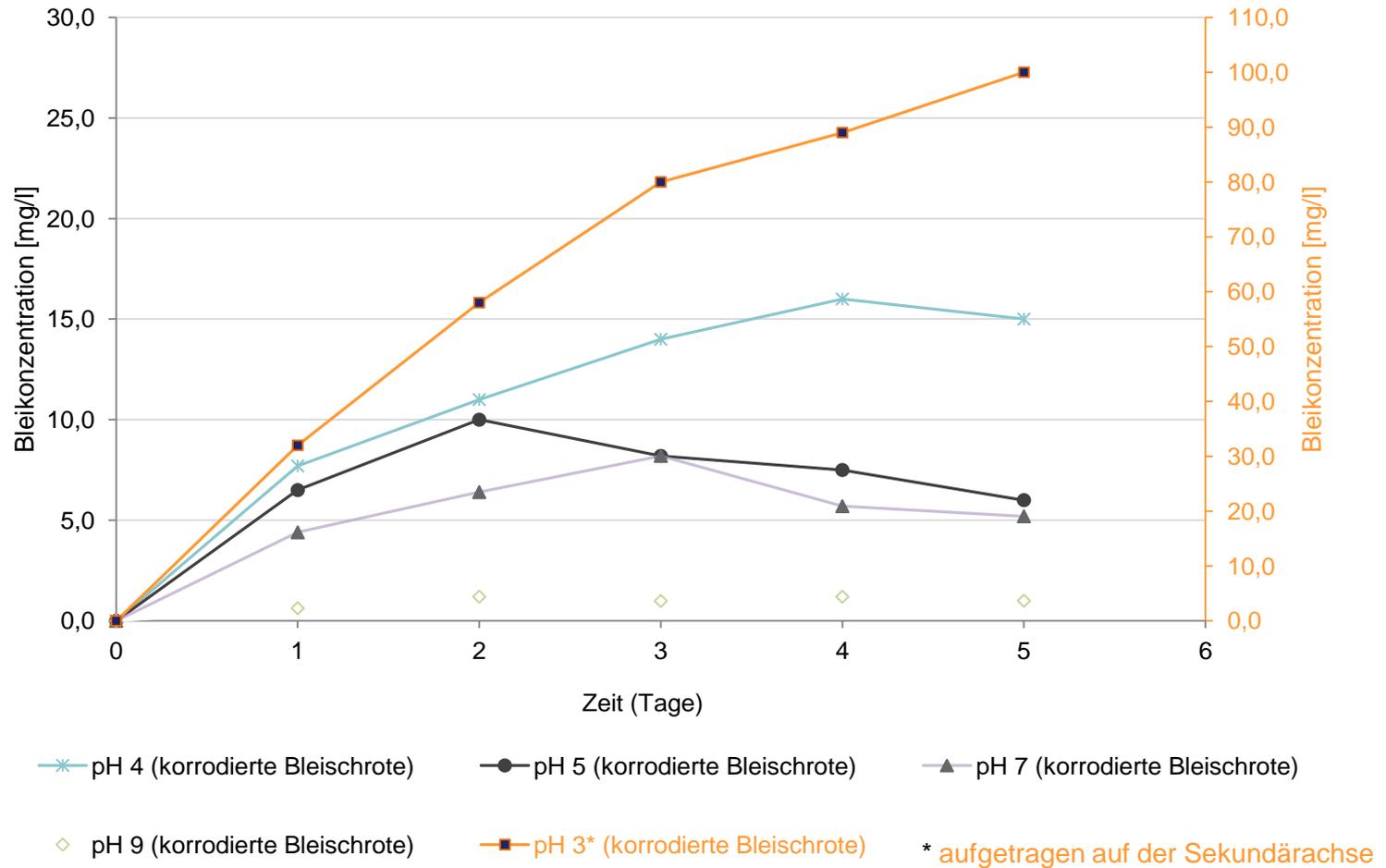


verwittertes Bleischrot



Bleischrotkorrosion (2)

in Abhängigkeit vom pH-Wert



Wachstumshemmtest



Laborversuch mit Kresse
nach Ablauf der 10-tägigen
Versuchszeit



Wurzelbeschaffenheit :
links (30 g Bleischrot pro kg Boden):
deutlich gehemmtes Seitenwurz-
sowie Wurzellängenwachstum

rechts: Wurzel Ausbildung in
unbelasteter Referenzkultur

Blei-Mobilität und -Bindungsformen (1)

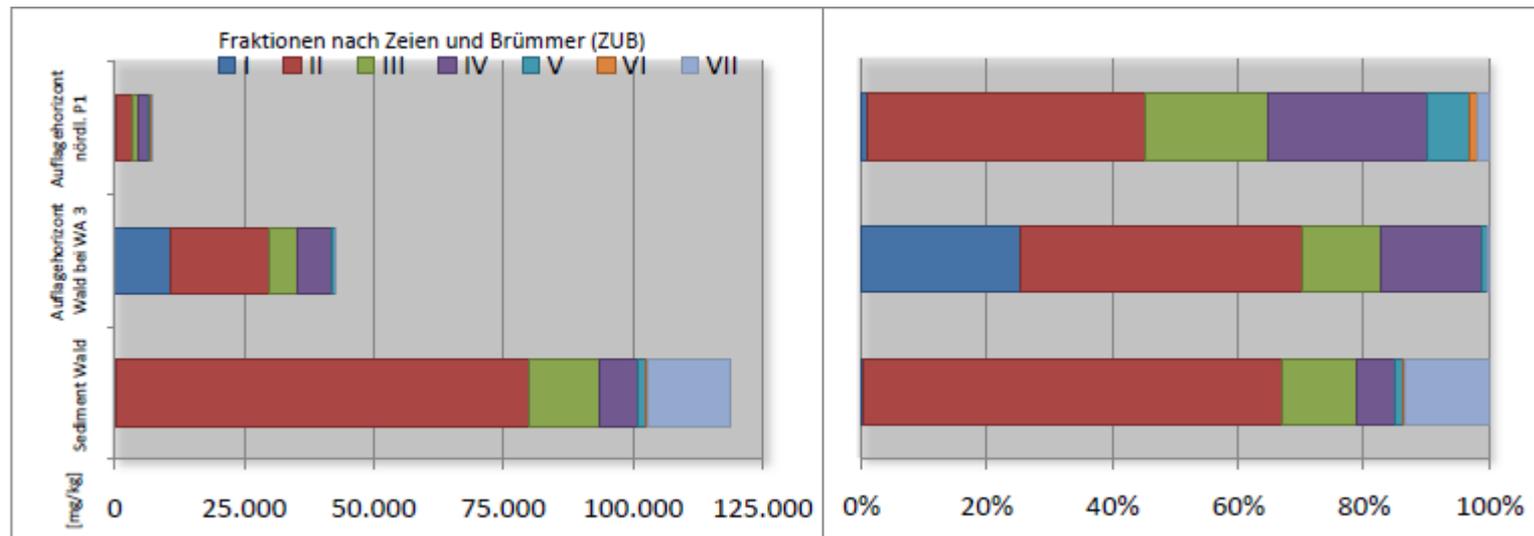
Untersuchungsverfahren „sequentielle Extraktion“

Schema der sequenziellen Extraktion von Bodenproben nach ZEIEN, H. & BRÜMMER, G.W. (1989): Chemische Extraktionen zur Bestimmung der Schwermetallbindungsformen in Böden.— Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch. 59/1: S. 505 - 510.

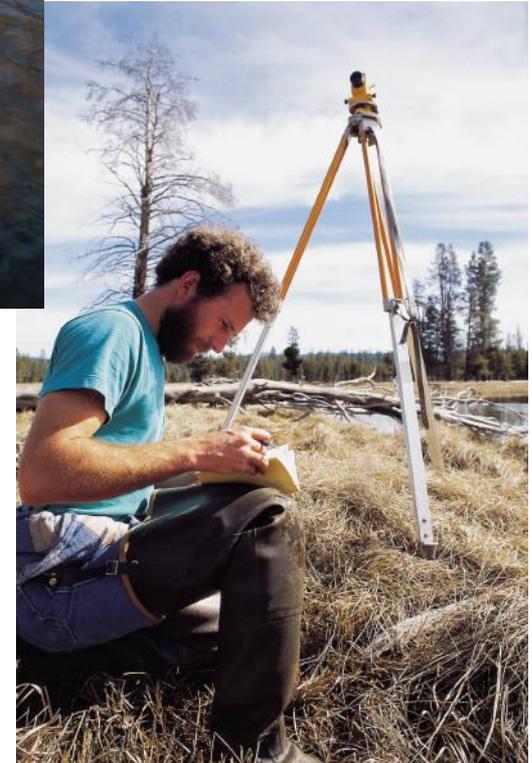
Stufe	Fraktion/Bindungsform	Extraktionslösung
I	mobile Fraktion wasserlöslich, austauschbar, organische Komplexe	1 M NH_4NO_3
II	leicht nachlieferbar, spez. absorbiert, okkludiert, CaCO_3 -geb., organische Komplexe	1 M NH_4 -Acetat
III	Manganoxid-gebunden	1M Na-Acetat + 0,1 M $\text{NH}_2\text{OH-HCL}$, pH 6
IV	organisch gebunden	NH_4 -EDTA, pH 4,6
V	Eisenoxid-gebunden (amorph)	0,2 M Oxalsäure + NH_4 -oxalat, pH 3,25
VI	Eisenoxid-gebunden (kristallin)	0,1 M Ascorbinsäure pH3,25; kochen
VII	Residualfraktion silikatisch gebunden	HNO_3/HF - Druckaufschluss

Blei-Mobilität und -Bindungsformen (2)

	Blei [mg/kg]	Sediment Wald	Auflagehorizont Wald bei WA 3	Auflagehorizont nördl. P1
Fraktionierung nach Zeien und Brüner	I	270,44	10.823,69	80,79
	II	79.424,55	19.111,43	3.192,68
	III	13.935,00	5.297,50	1.399,25
	IV	7.426,88	6.774,38	1.824,56
	V	1.525,79	456,48	493,60
	VI	190,95	53,94	79,50
	VII	16.137,13	90,71	144,10



Feldversuche zu möglichen Sanierungsverfahren



Feldversuche (Beispiele)

Immobilisierung

Einarbeitung von Zeolithen
(kristalline Alumosilikate)
Körnung 1 – 2,5 mm



Saugbagger



Stubbenfräse



Voraussetzungen für eine Bleirückgewinnung? *



91- 95 % des Gesamtgewichts des Schrots ist Blei

Fallbeispiel „Wuppertal-Mollenkotten“



Historie *

ca. 1925: Eröffnung Kugel-, Tontauben- und Hasenschießstand

ab 1950er Jahre: Verstärktes Tontaubenschießen

1980: Polizeirechtliche Erlaubnis an den Landesjagdverband NW Kreisgruppe Wuppertal zum Betrieb einer Wurftauben-Trap-Schießanlage

1998: Verwendung PAK-armer Wurfscheiben

2004: Einstellung des Schießbetriebs

1925 – 1980: Anzahl verwendeter Wurfscheiben u. Patronen unbekannt

1980 – 2004: ca. 276.000 Wurfscheiben und ca. 414.000 Patronen

Bei einem mittleren Schrotgewicht von 28 g/Patrone beträgt die rechnerische Bleideposition 11,6 t.

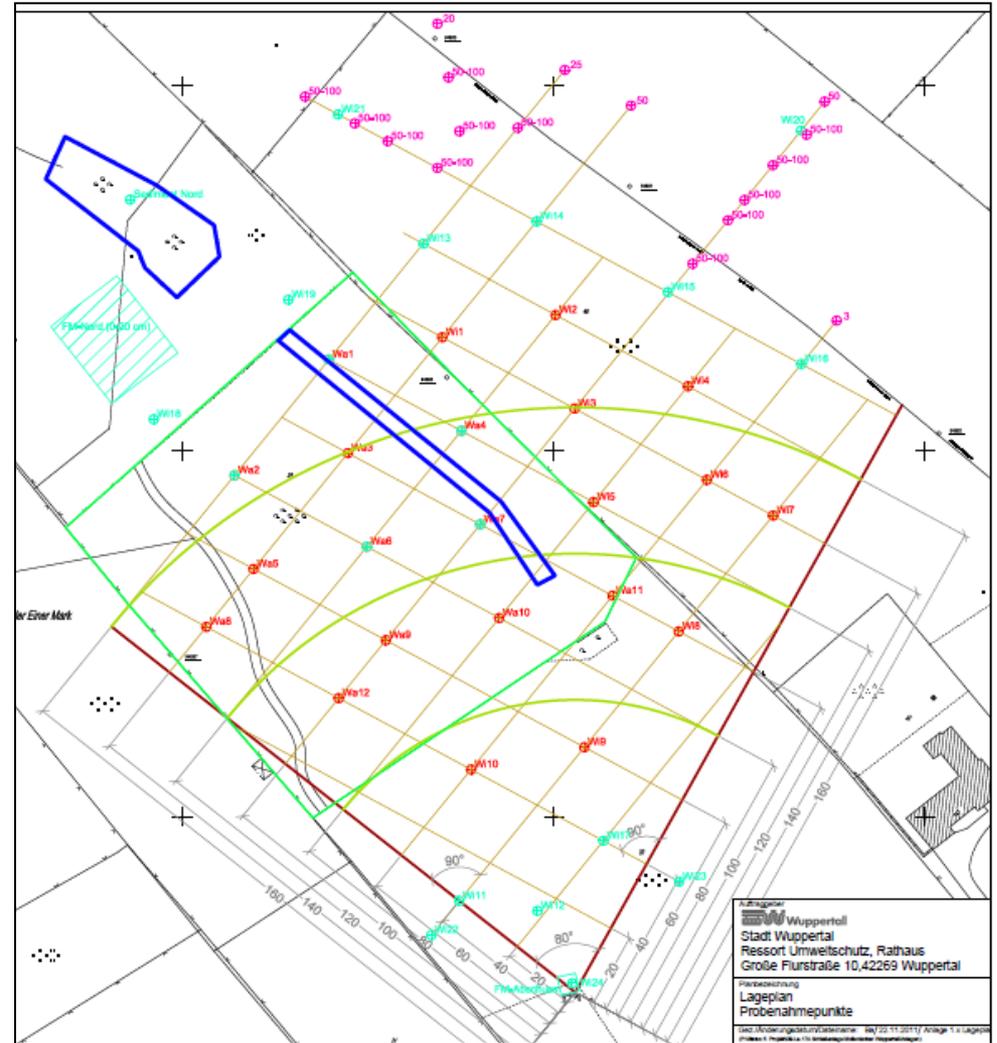
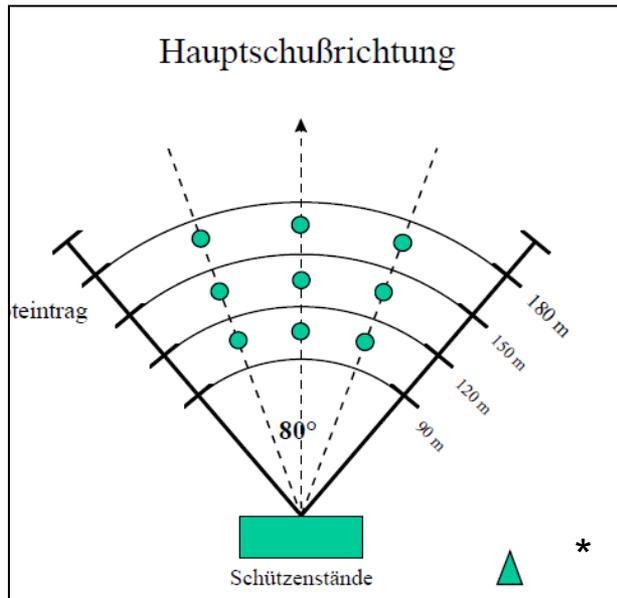
Oberflächengewässer mit Quelle innerhalb Sanierungsfläche



Tabelle 1: Analysenergebnisse der Sedimentprobe und des Bleischrots
Probennahme am 17.11.2006

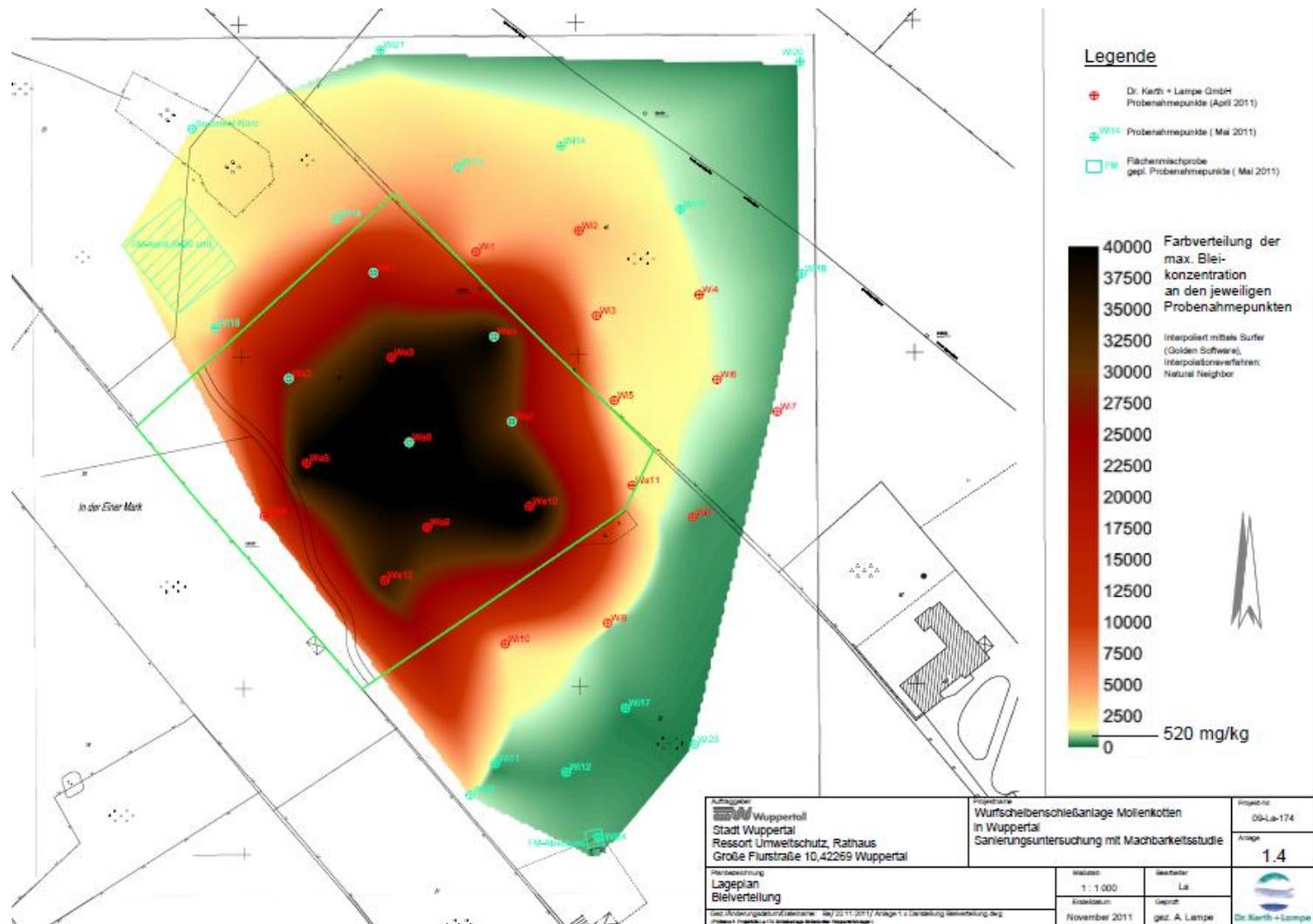
Parameter	Einheit	Sediment Aufstau	Bleischrot aus Bachbett stark korrodiert
Arsen	mg/kg	18,0	4600
Cadmium	mg/kg	5,30	2,70
Chrom	mg/kg	23,0	0,33
Kupfer	mg/kg	50,0	95,0
Nickel	mg/kg	100	2,00
Blei	mg/kg	1400	870000
Antimon	mg/kg	11,0	12000
Zink	mg/kg	410	1,50

Probenahmeraster

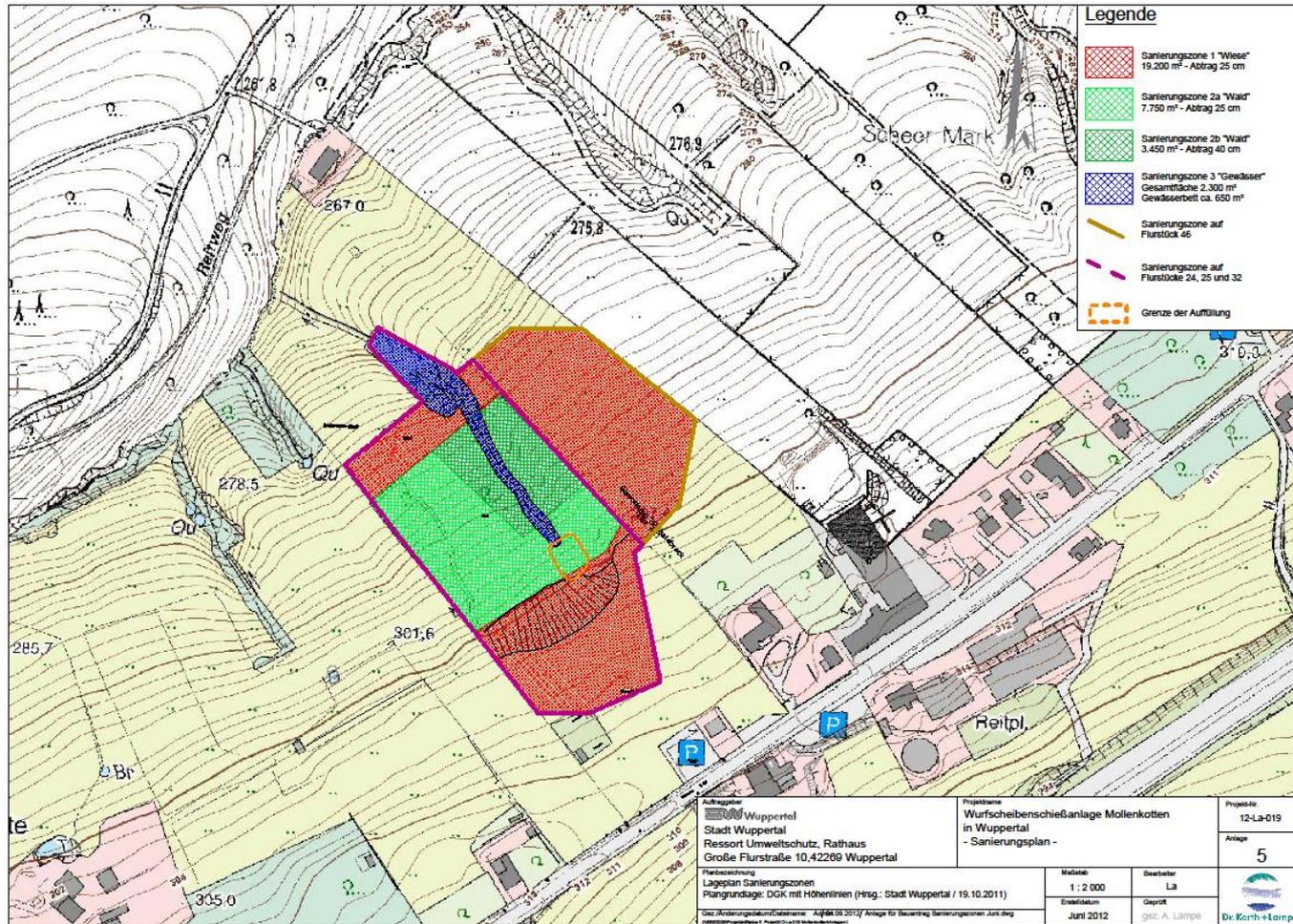


*Quelle: UMK-Bericht „Bodenbelastungen auf Schießplätzen“ Nov.1998

Räumliche Verteilung der Bleibelastung im Boden



Sanierungsfläche ca. 35.000 m²

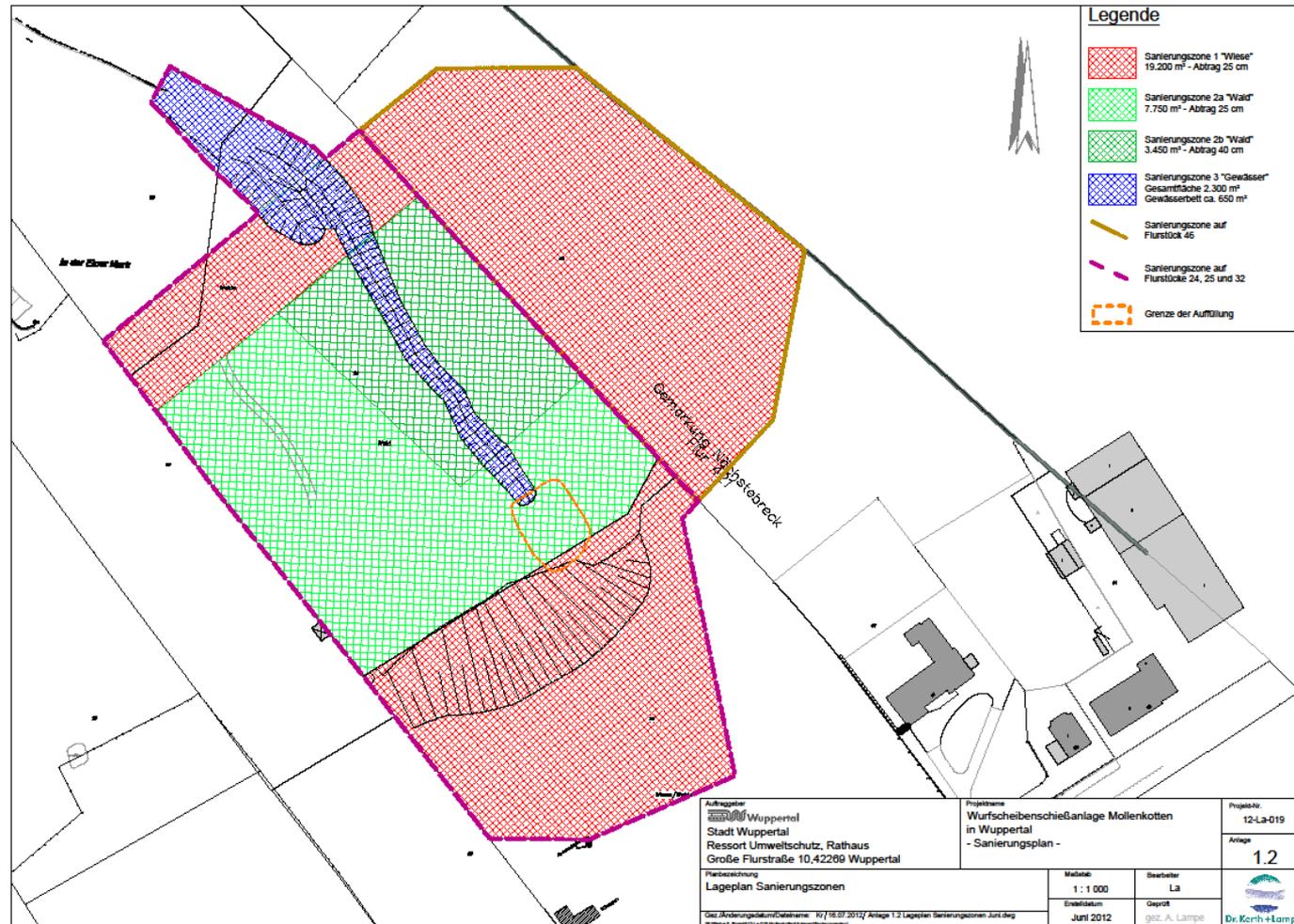


Ergebnisse der Sanierungsuntersuchung

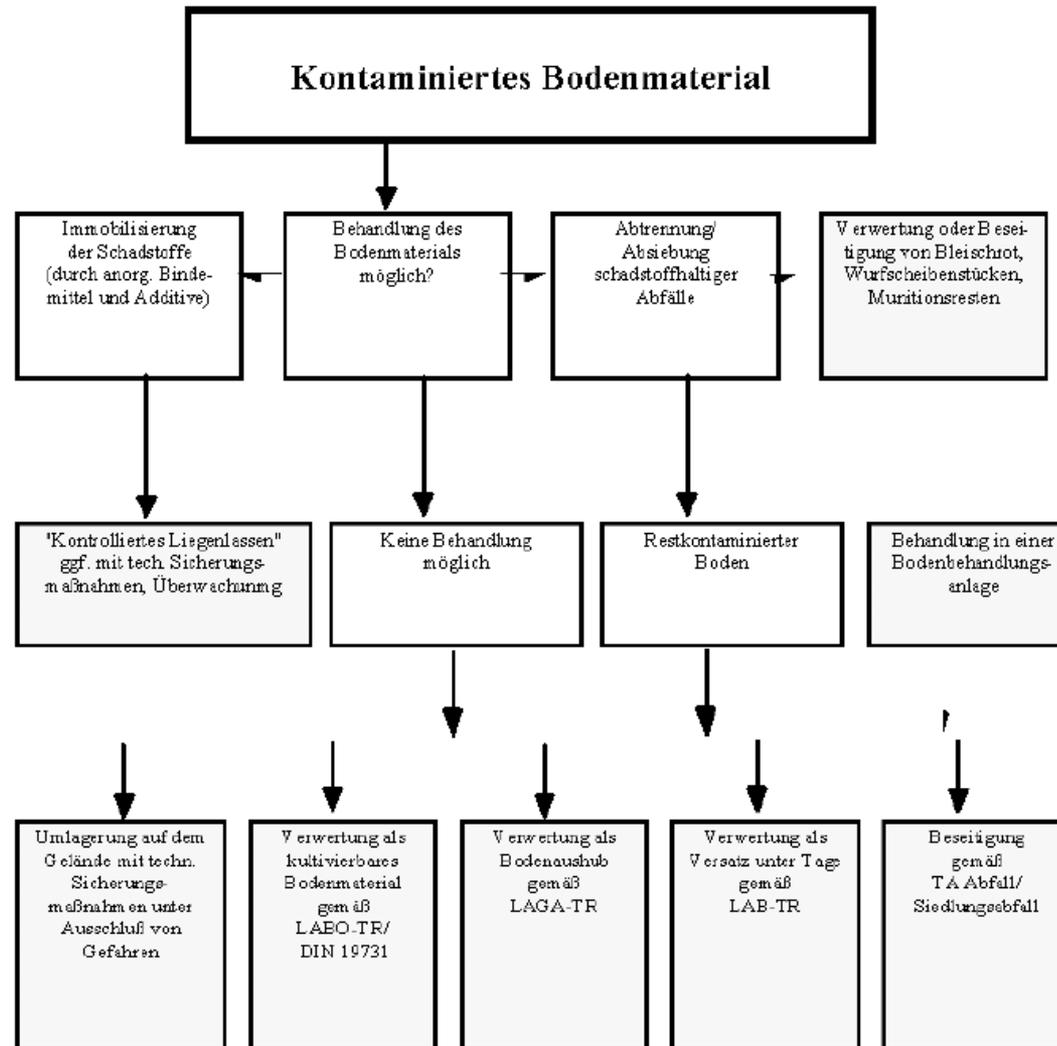
- Gesamt-Bleideposition: ca. 45 t auf einer Fläche von ca. 3,5 ha
- Schadstofffracht: ca. 1,6 kg/a; zunehmender Schadstoffaustrag durch korrosionsbedingte Oberflächenvergrößerung des Bleischrots
- Quellbereich und Quelleinzugsgebiet sind stark mit Bleischrot belastet
- Bachsediment ist mit Blei belastet. Im fließenden Gewässer wurden bis zu 100 µg/l Blei nachgewiesen.
- Boden-pH-Wert: Der saure pH-Wert des Waldbodens (im Mittel pH 3) begünstigt die Bleilösung.
- Bodendurchlässigkeit: Es existiert ein zum Gewässer gerichteter Interflow. Dieser durchströmt bevorzugt den stark belasteten humosen Oberboden (Schadstoffbelastung reicht bis max. 0,40 m u. GOK) und gibt die Schadstofffracht an das nahe Gewässer ab. Der Unterboden ist tonig-schluffig ausgebildet und wirkt wasserstauend.

Sanierungszonen

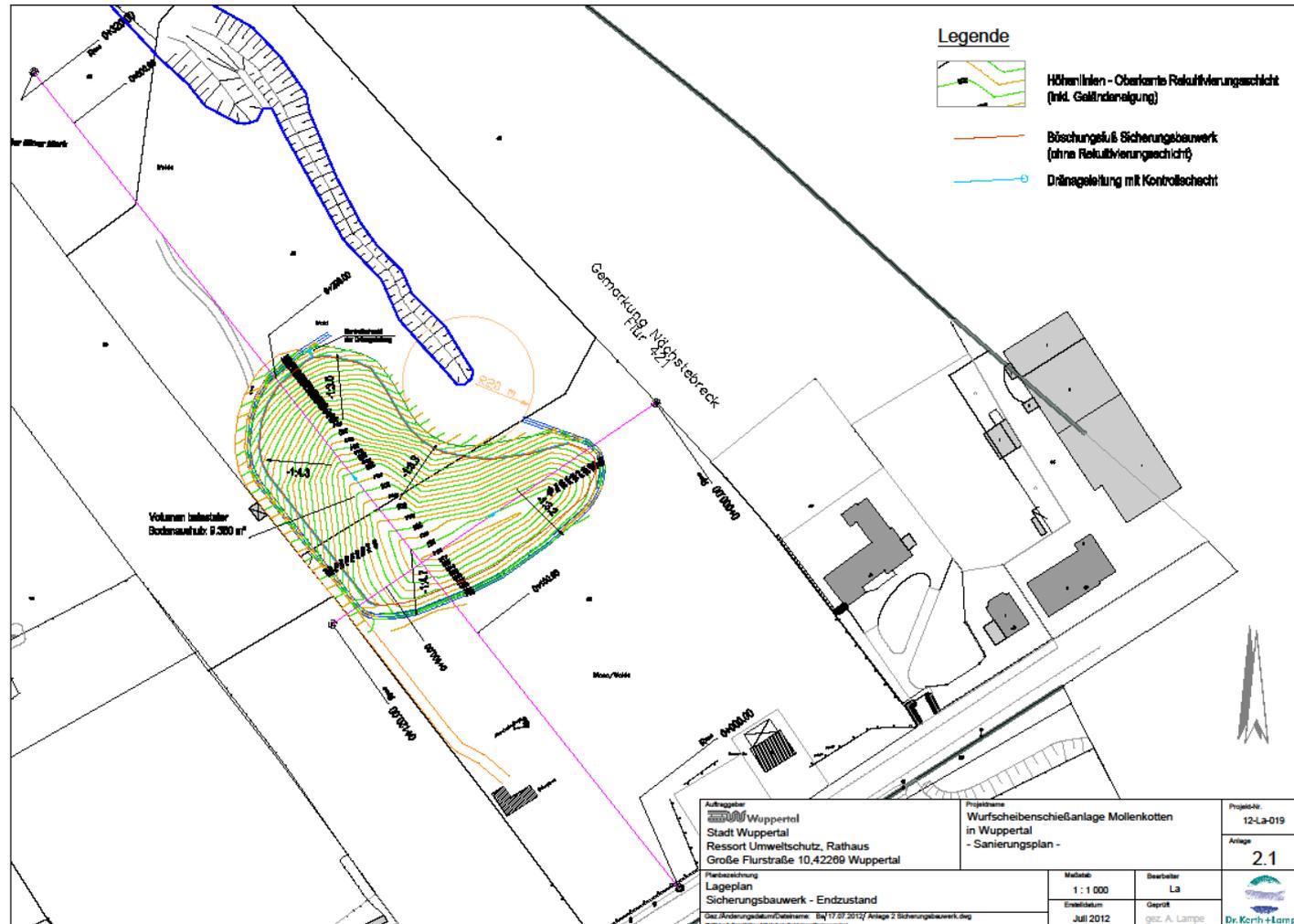
Sanierungszielwert: 520 mg/kg Blei 90%-Perzentil-Hintergrundwert in Waldböden Wuppertals



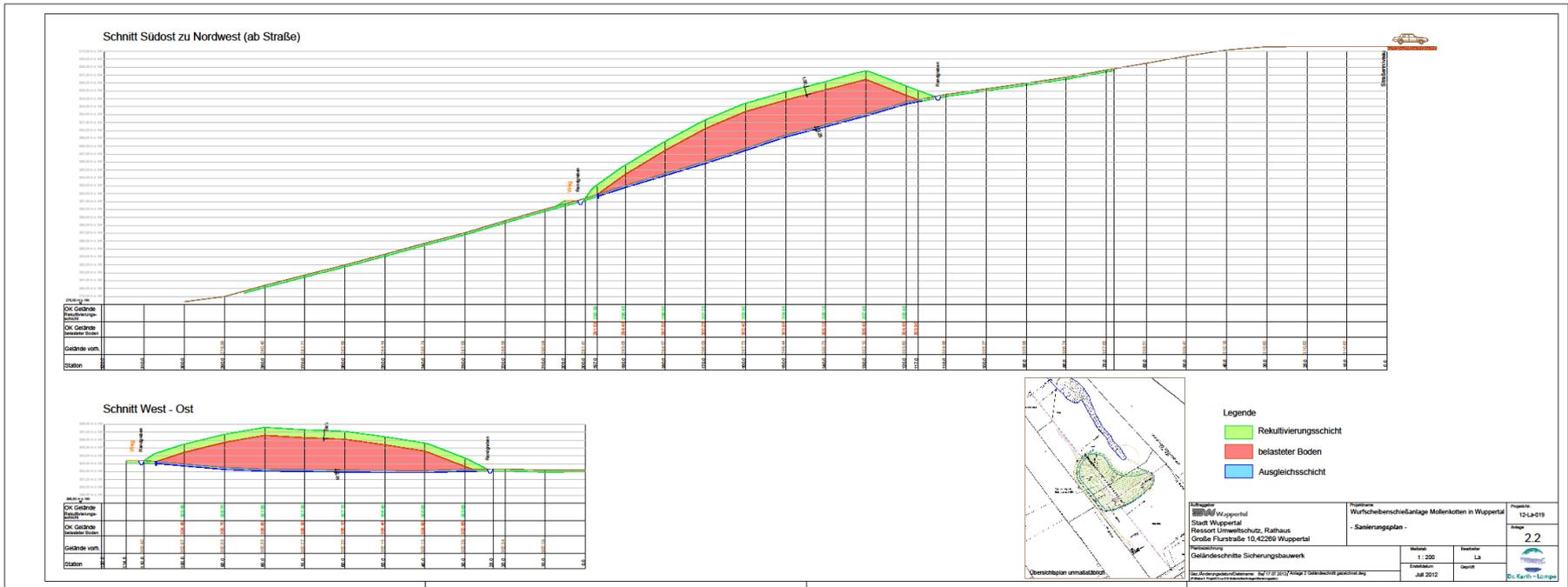
Umgang mit kontaminiertem Bodenmaterial



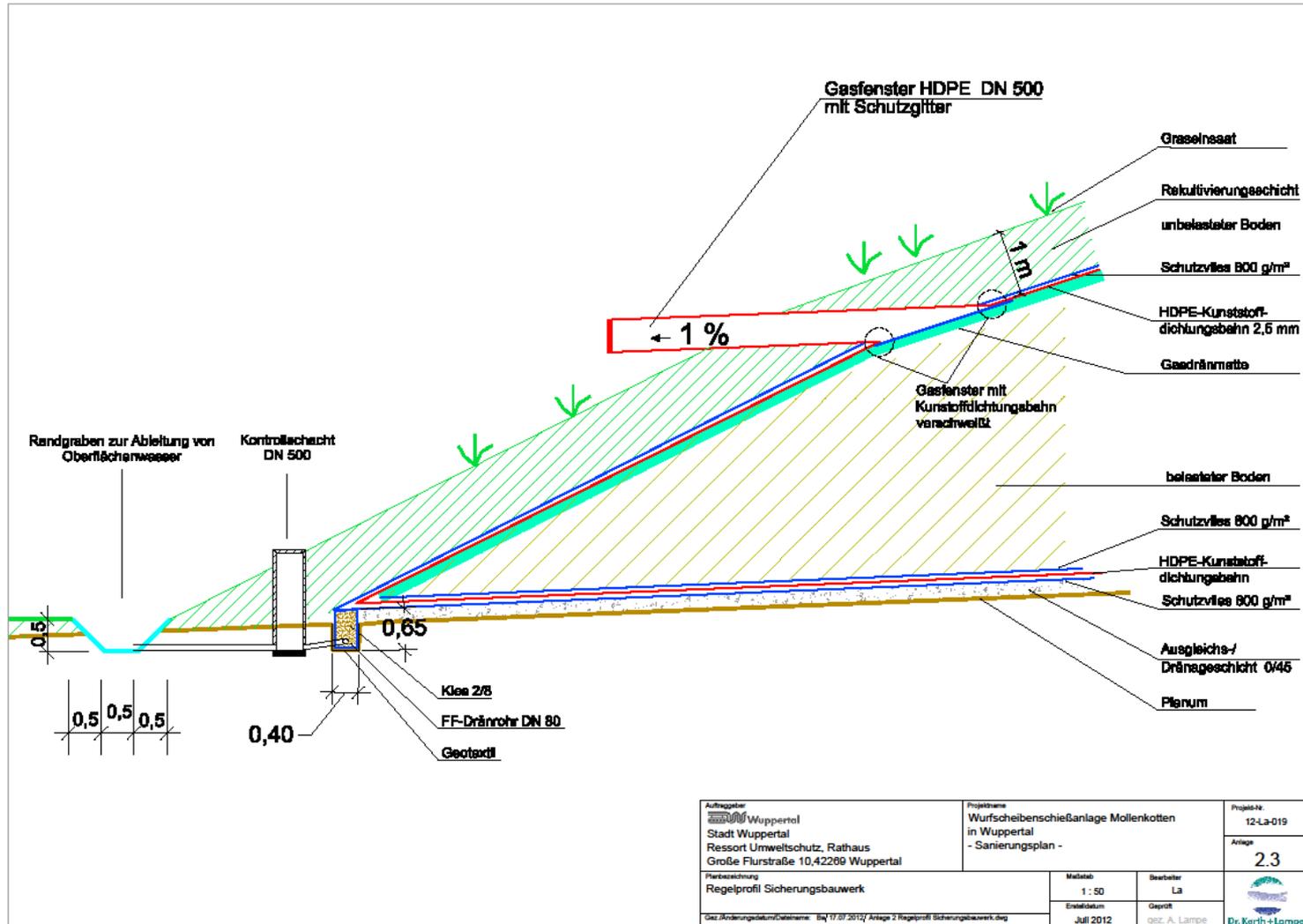
Lage geplantes Sicherungsbauwerk



Geländeschnitte Sicherungsbauwerk



Regelprofil Sicherungsbauwerk

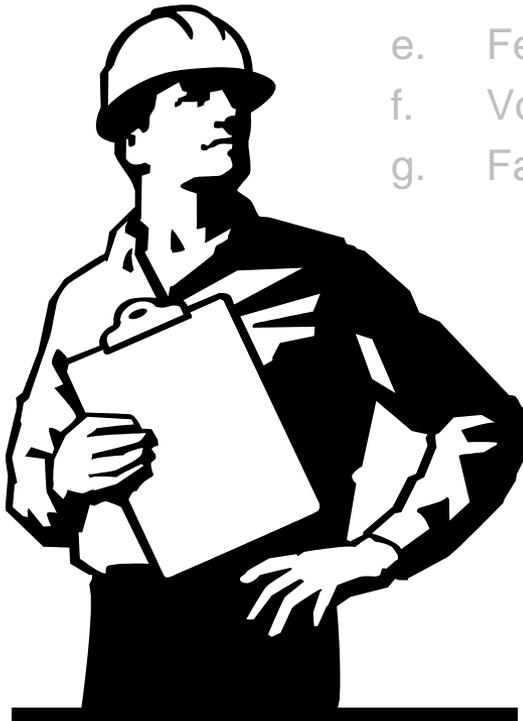


Gliederung des Vortrags

Grundlagen

Detail- und Sanierungsuntersuchung

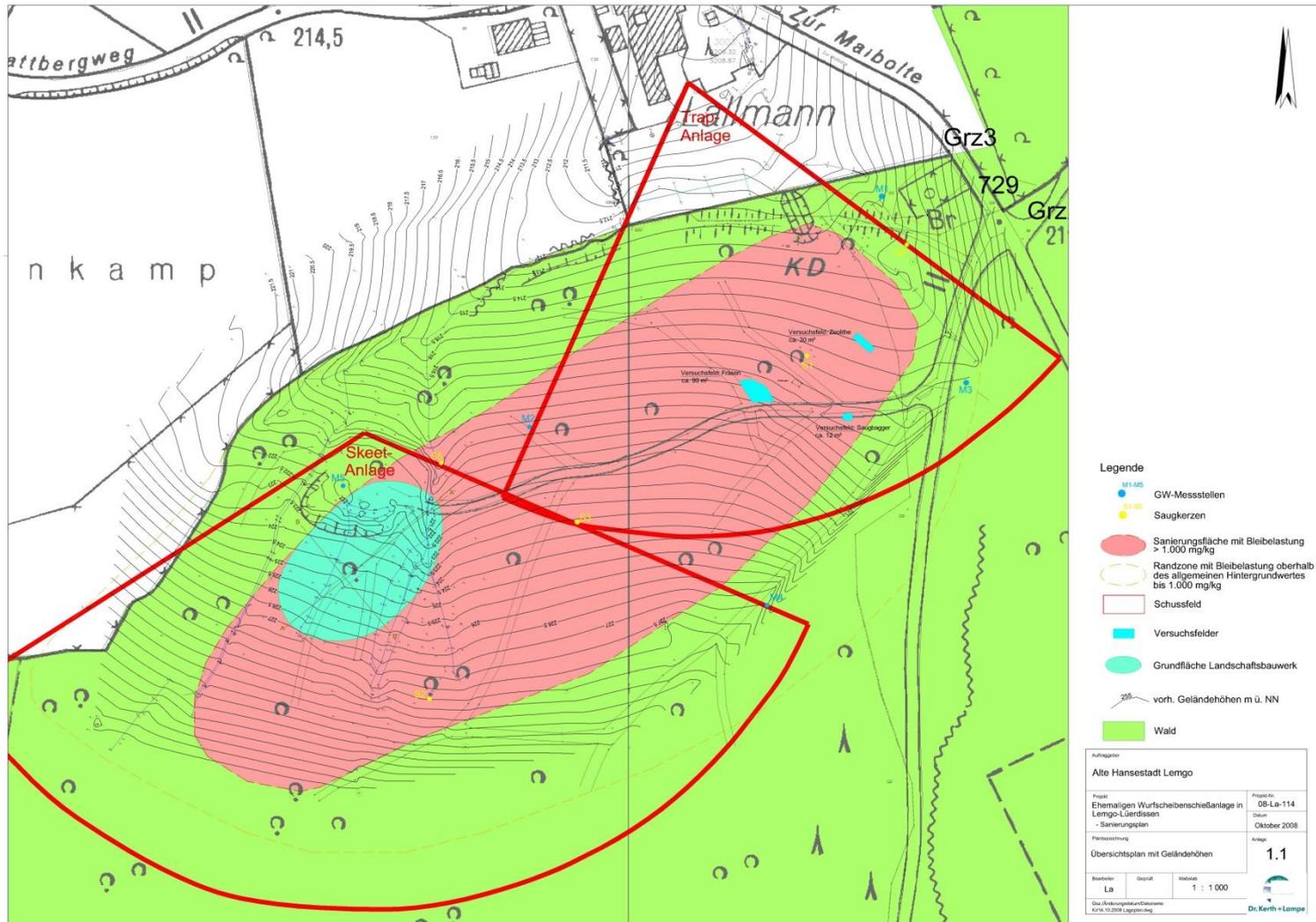
- a. Untersuchungsstufen (§ 9 BBodSchG)
- b. Vorgehensweise bei der Probenahme
- c. Bleischrotkorrosion
- d. Blei-Mobilität und –Bindungsformen
- e. Feldversuche zu möglichen Sanierungsverfahren
- f. Voraussetzungen für eine Bleirückgewinnung
- g. Fallbeispiel „Wuppertal-Mollenkotten“



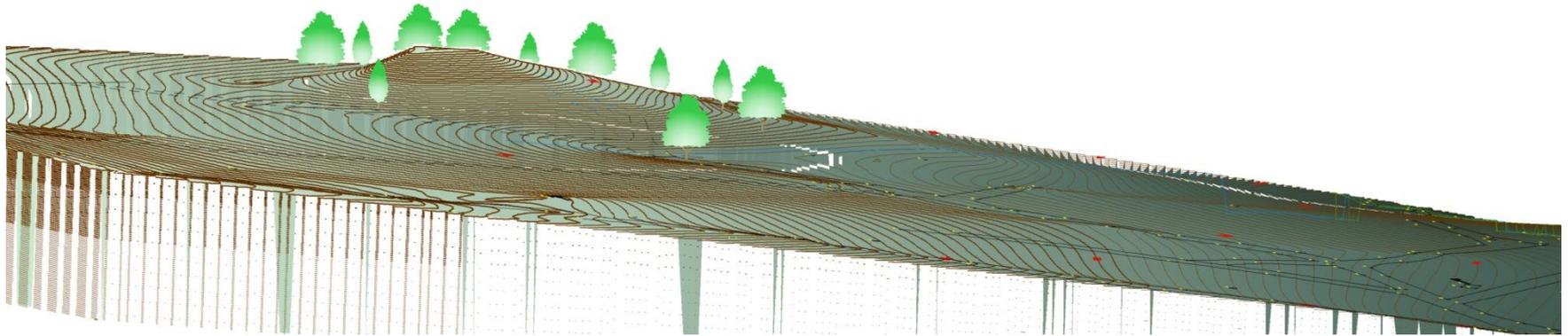
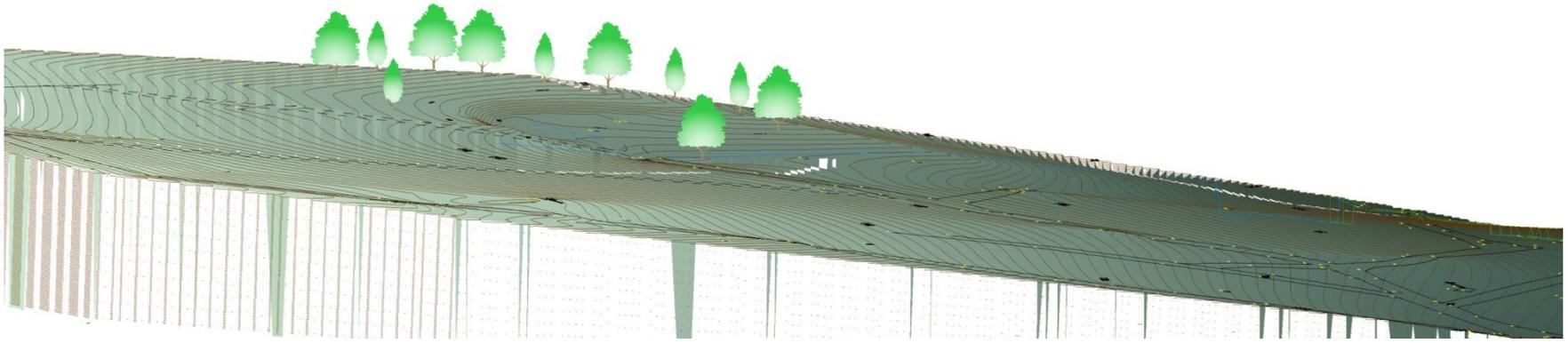
Sanierungsausführung: Fallbeispiel „Lemgo-Lüerdissen“

- a. Planung
- b. Sanierungsphasen
- c. Arbeitsschutz
- d. Bauzeit und Kosten

Planung (1)



Planung (2): 3-D-Modellierung Sicherungsbauwerk



Externe Entsorgung (1)

- **Kostenbetrachtung Deponierung**

Entsorgungskosten incl. Transport zu einer DK III-Deponie

$7.400 \text{ m}^3 \times 1,8 \text{ t/m}^3 \times 60 \text{ €/t} = 799.200 \text{ € netto.}$

bzw. **rund 950.000 € brutto**



Externe Entsorgung (2)



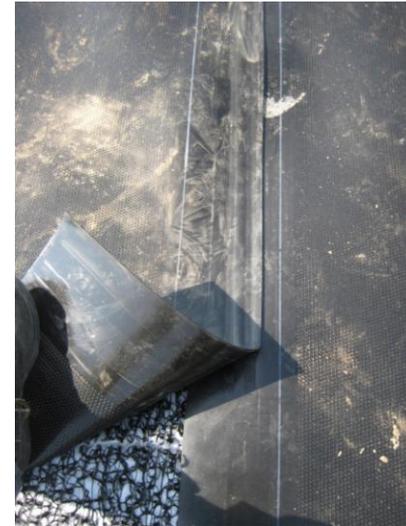
Bewaldete Sanierungsfläche



Baustraße / Planum SBW / Basisabdichtung



Einbau des belasteten Bodens / Oberflächenabdichtung



Einbau von Gasfenstern



Sicherungsbauwerk



September 2009



Oktober 2009



November 2010



März 2011

Arbeitsschutz (1)

Schwarzbereich



Schwarz-Weiß-Anlage



Arbeitsschutz (3)

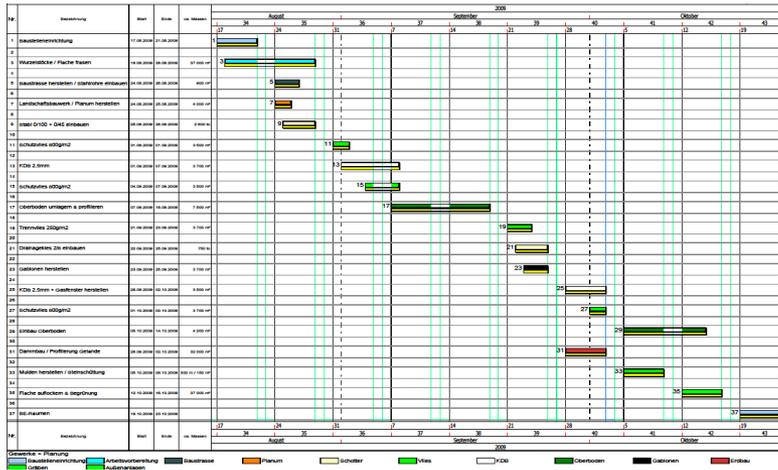


...Worauf der BGR 128-Koordinator bei
Behördenterminen achten sollte...

Bauzeit und Kosten

Sanierungsdauer: 6 Wochen

Ausführung Sommer 2009



Gesamtkosten incl. Ingenieur- und Gutachterleistungen
(Fallbeispiel Lemgo-Lüerdissen)

rund 320.000 € brutto

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Andreas Lampe

Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH

Tel. (0 52 31) 3 08 21 – 12

a.lampe@dr-kerth-lampe.de