



Das OSBO[®]-Verfahren am Beispiel der Revitalisierung des ehemaligen Schwellenwerks Zernsdorf bei Berlin

Rückbau und Sanierung: ARGE GKU / Halter

Bodenwäsche und Bioremediation: GBU mbH

On-Site-Separation

Biodegradation

Oxidation



Dipl.-Ing. Wilko Werner, Dr. Johannes Arens, Dipl.-Geol. Gert Gruner





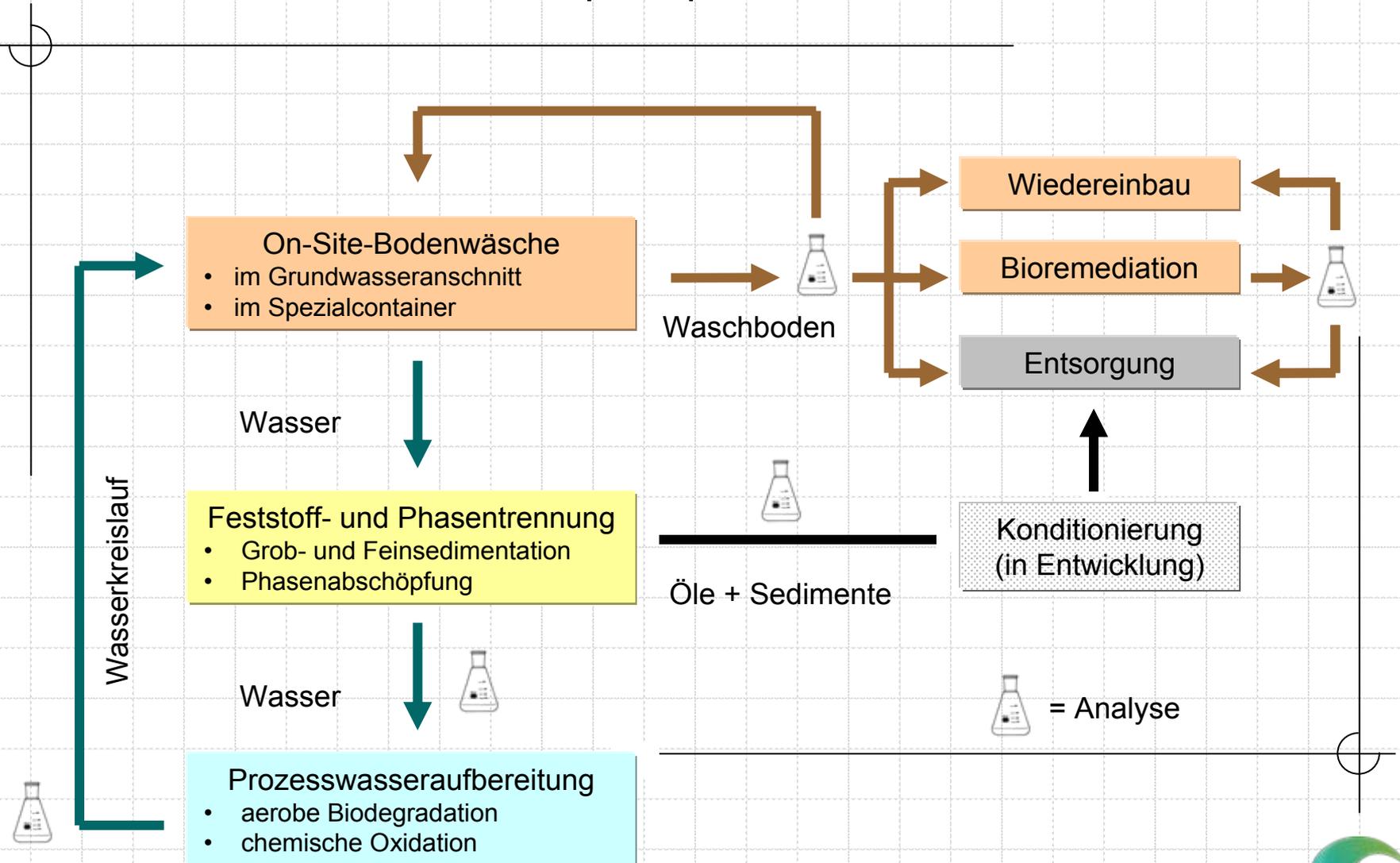
Gliederung

- Verfahrensbeschreibung
 - Wirkprinzip
 - Anwendungsbereich
- Anwendungsbeispiel: ehemaliges Schwellenwerk Zernsdorf
 - Schadensbild
 - In-Situ-Bodenwäsche
 - On-Site-Bodenwäsche inklusive Wasseraufbereitung
 - Bioremediation im Mietenverfahren
 - Wissenschaftliche Projektbegleitung



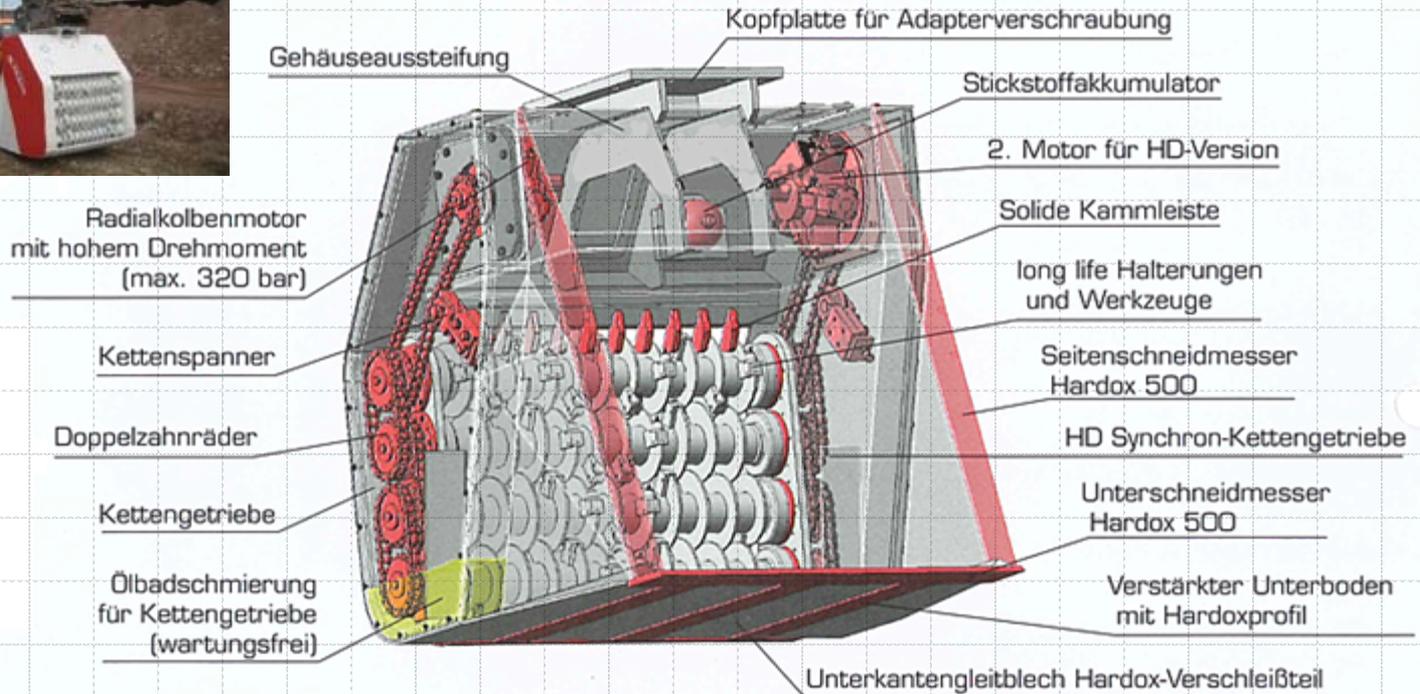


Das OSBO®-Verfahrensprinzip





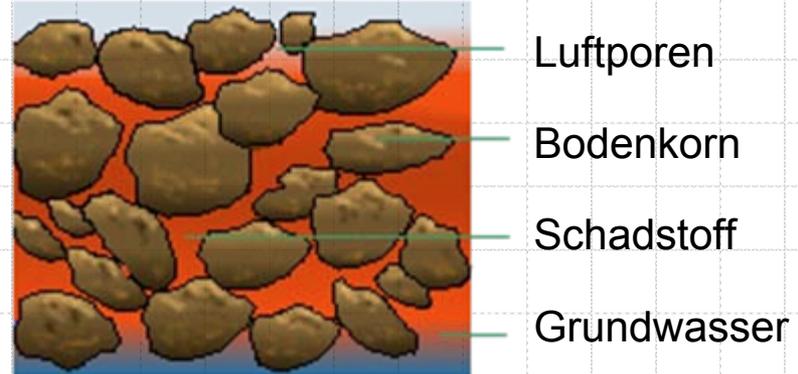
Aufbau des OSBOmaten®



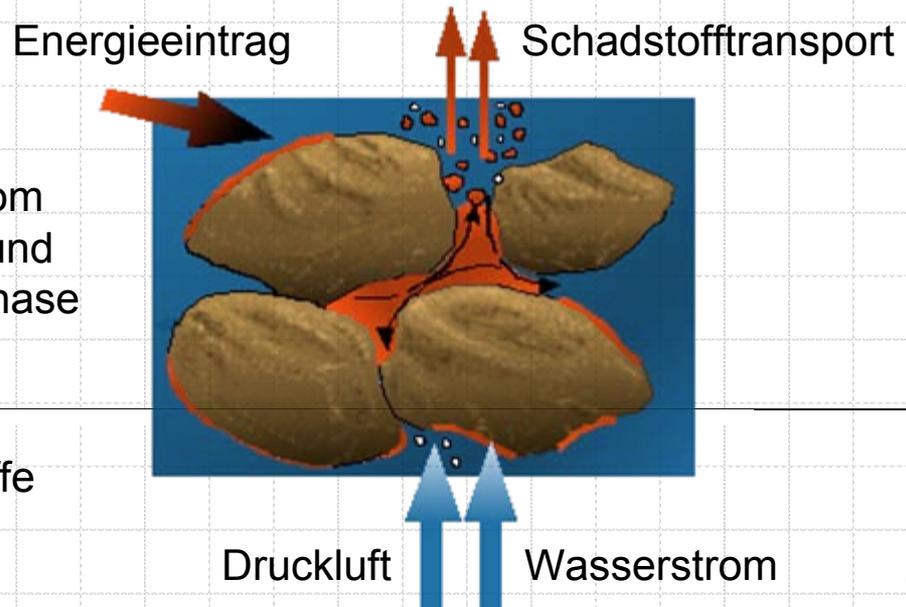


Das Wirkprinzip des OSBOmaten®

- Kontaminierter Boden in Ruheposition: Schadstoffe am Bodenkorn assoziiert und größtenteils in der Bodenmatrix umschlossen



- Wirkung des OSBOmaten®: Ablösung der Kontamination vom Bodenkorn durch Scherkräfte und Überführung in die wässrige Phase
- Resultat: Erhöhung der Bioverfügbarkeit der Schadstoffe





Anwendungsbereiche der OSBO®-Bodenwäsche

Bodenmatrix

- Grob- und feinsandiger Boden mit einem Schluffanteil <10%
- Schluffanteil > 10%: Mehraufwand durch Zusatzmodule in der Wasseraufbereitung wegen der veränderten Sedimentationseigenschaften, Adsorptionseffekte und Schlamm Bildung erforderlich

Art der Kontamination

- Ursprünglich entwickelt für kurz-kettige Mineralöle sowie Mono- und Diaromaten
- Mittlerweile erweitert auf lang-kettige MKW und höher kondensierte PAK durch Optimierung der Prozesswasseraufbereitung
- Schwermetalle in der Entwicklungsphase (Containerwäsche im sauren Milieu)

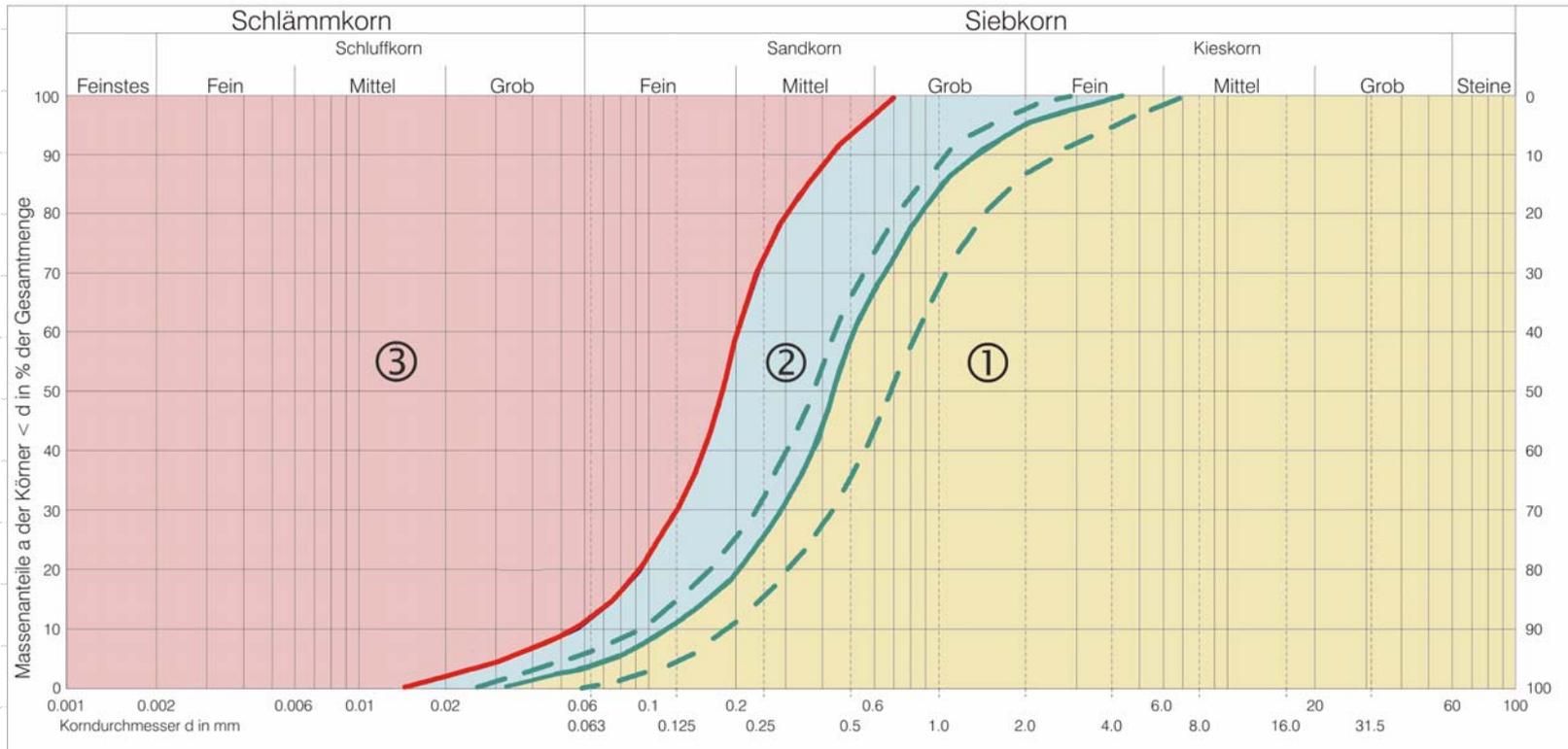
Geologisch-hydrogeologisches Umfeld

- Flurabstand 1 - 8 m
- Kontinuierlicher Grundwasserfluss, da Nutzung als Prozesswasser:
 $Q \geq 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$





Anwendungsbereiche des OSBO[®]-Verfahrens



① Idealer Anwendungsbereich für On-Site-Bodenwäsche

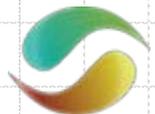
② Zusatzmodule für erweiterte Trennverfahren erforderlich

③ Bioremediation im Mietenverfahren

Nass- / Trockensiebung nach DIN 18123

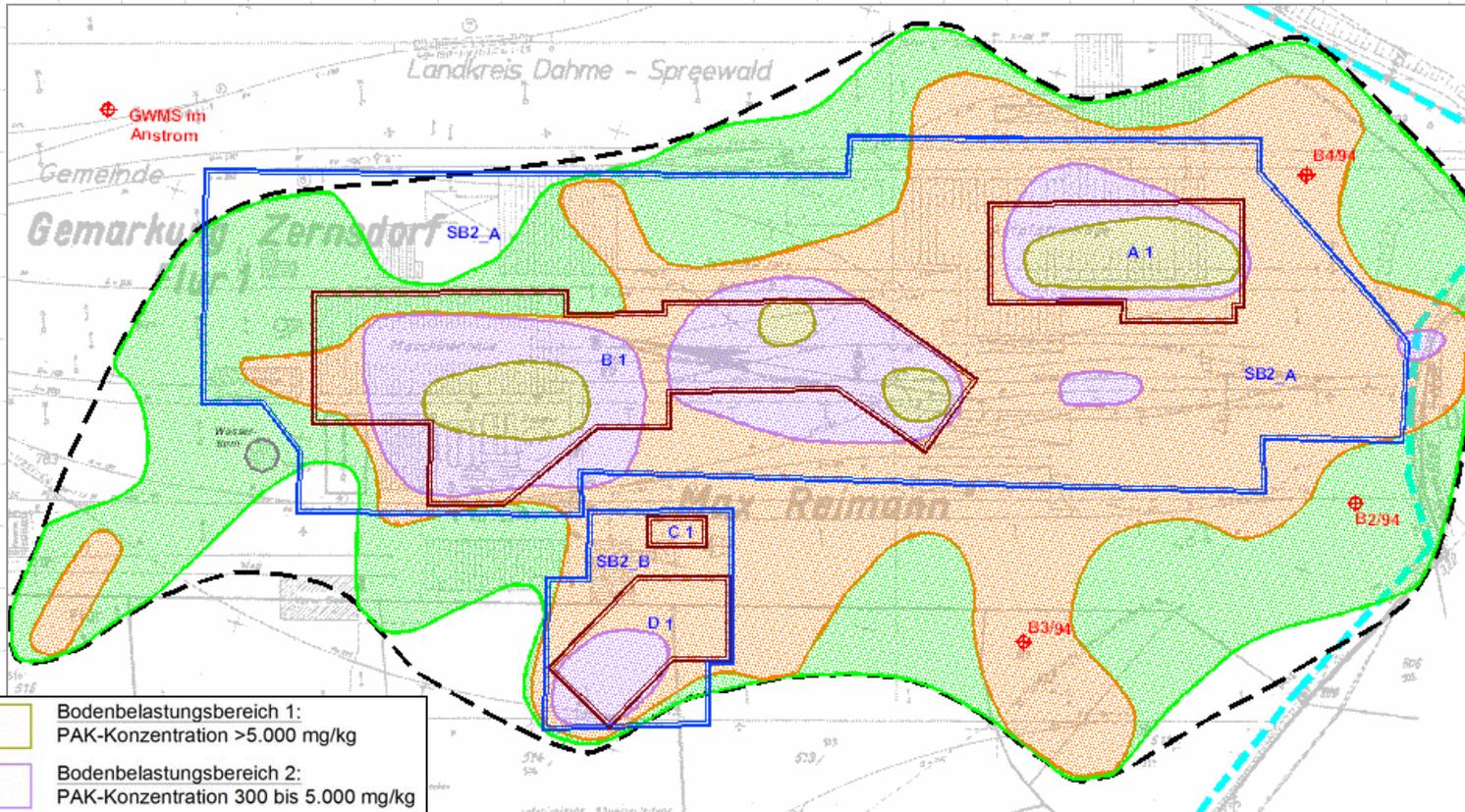
--- Typische Sieblinien in Zernsdorf

— Grenze zwischen On-Site-Bodenwäsche und Bioremediation





Schadensbild im ehemaligen Schwellenwerk Zernsdorf



- Bodenbelastungsbereich 1:
PAK-Konzentration >5.000 mg/kg
- Bodenbelastungsbereich 2:
PAK-Konzentration 300 bis 5.000 mg/kg
- Bodenbelastungsbereich 3:
PAK-Konzentration 30 bis 300 mg/kg
- Bodenbelastungsbereich 4:
PAK-Konzentration 30 bis 10 mg/kg

PAK-Belastung bis 1 m unter GOK





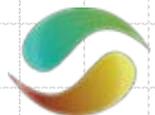
Bodenaushub bis Grundwasseranschnitt





Das OSBO®-Verfahren am Beispiel der Revitalisierung des ehemaligen Schwellenwerks Zernsdorf bei Berlin

In-Situ-Bodenwäsche





On-Site-Bodenwäsche

Das **OSBO**[®]-Verfahren am Beispiel der Revitalisierung des ehemaligen Schwellenwerks Zernsdorf bei Berlin

Abtrennung der Teerölfracht vom Bodenkorn



Bodenwäsche im Spezialcontainer



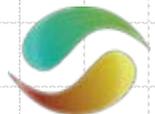
Bodenwäsche im alten Havariebecken





On-Site-Bodenwäsche

Abtrennung der Teerölfracht
vom Bodenkorn und Über-
führung in die wässrige Phase

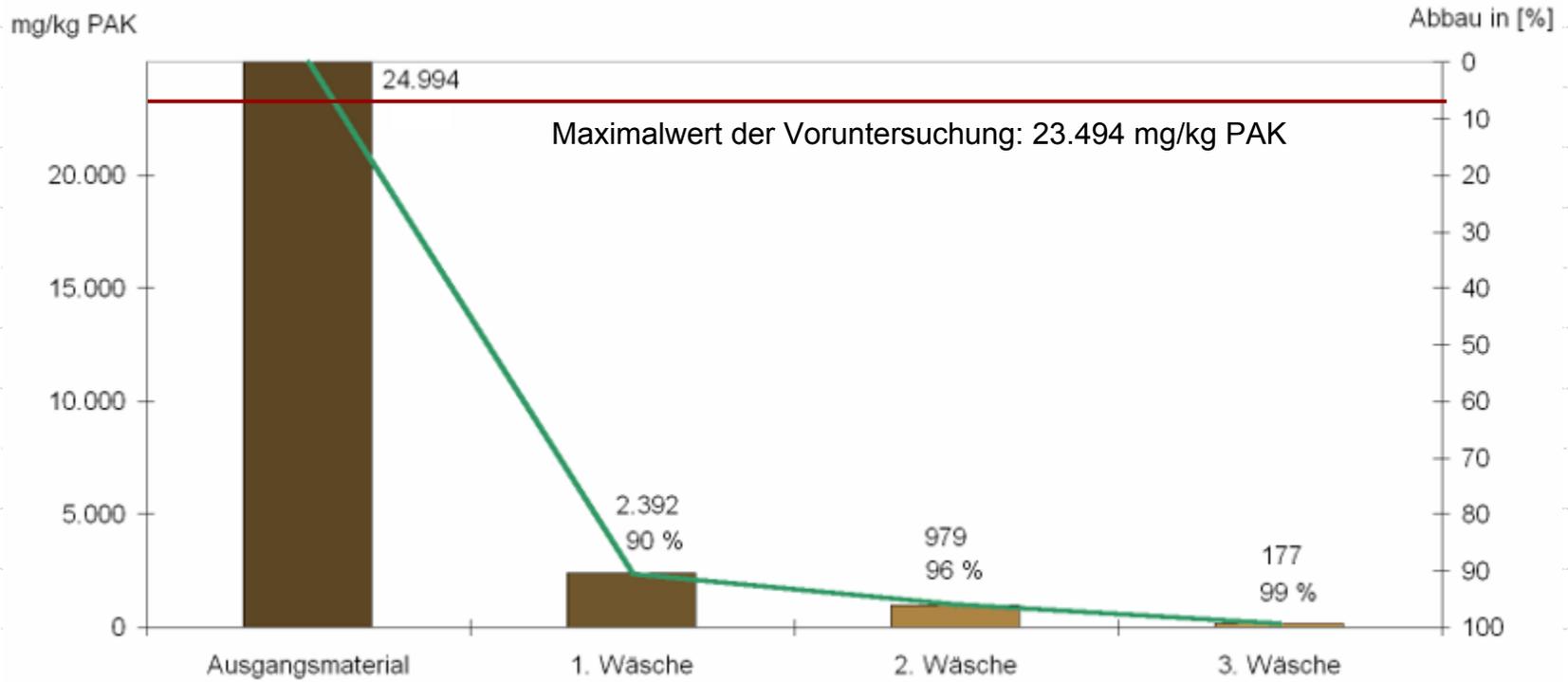


OSBO®-Verfahren im
Bodenwaschcontainer

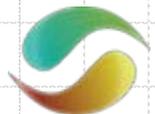




On-Site-Bodenwäsche - PAK-Reduktion im Boden

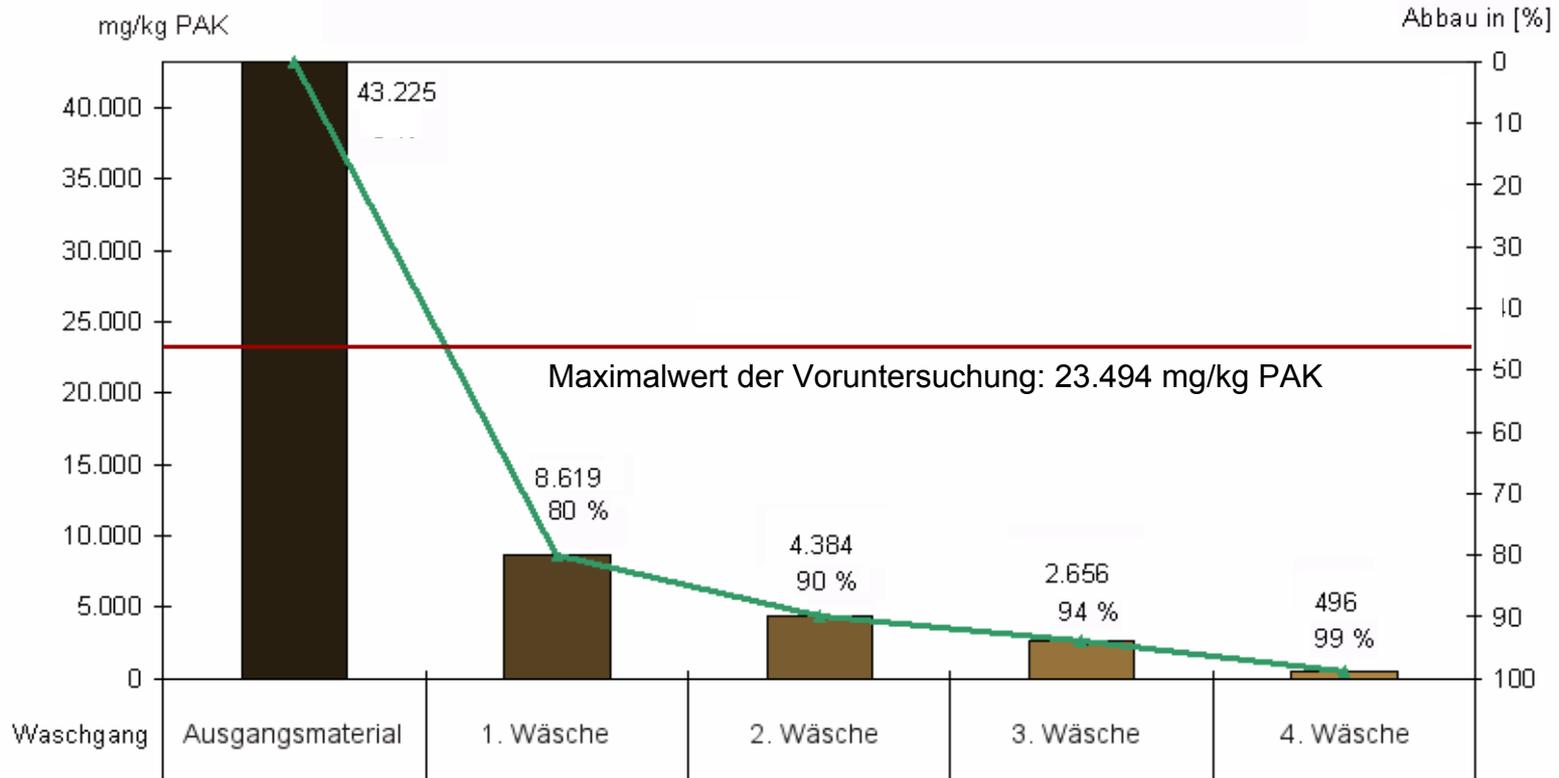


Zernsdorf Baugrube A2 (Sommer 2008)





On-Site-Bodenwäsche - PAK-Reduktion im Boden

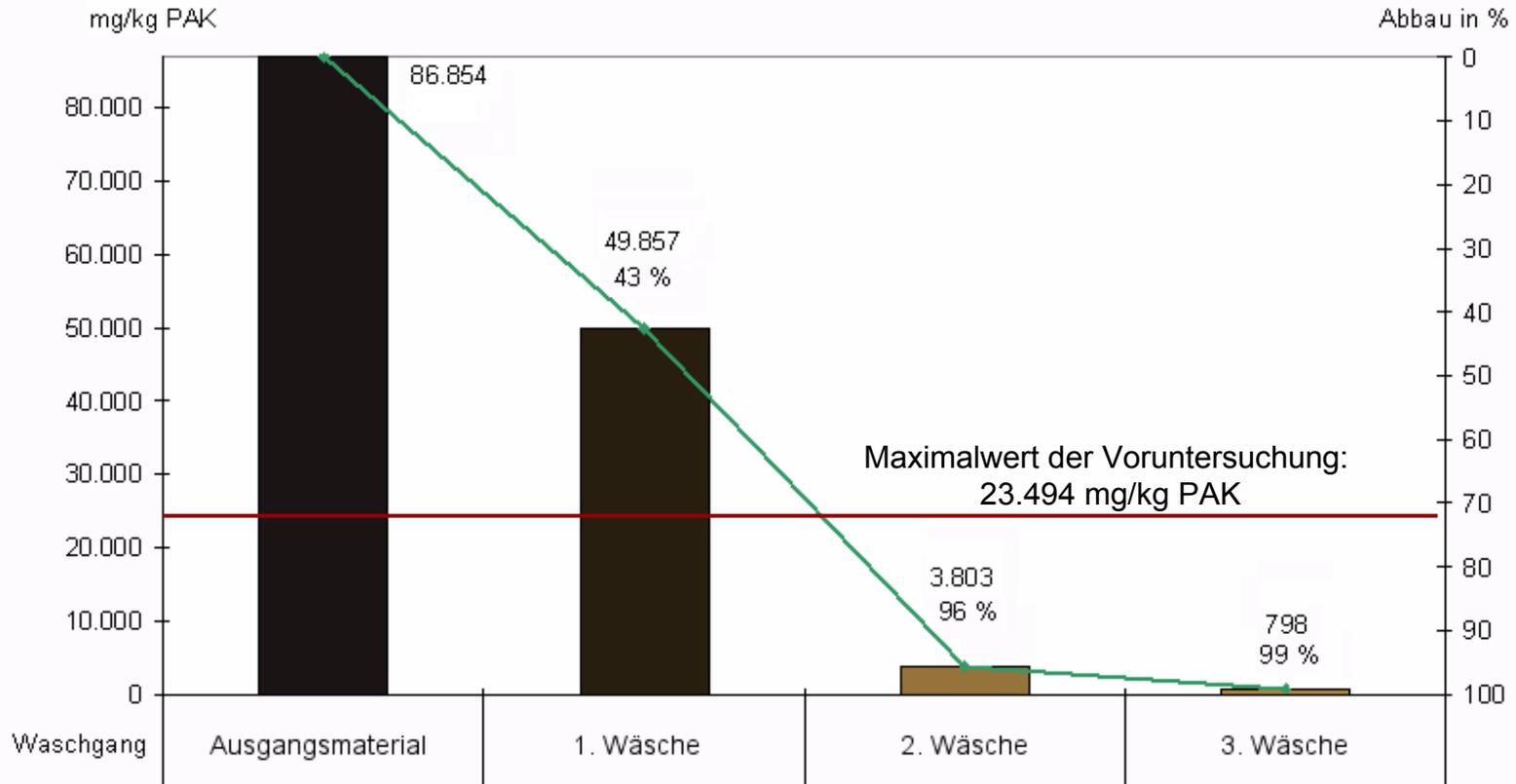


Zernsdorf Baugrube B2 (Herbst 2008)





On-Site-Bodenwäsche - PAK-Reduktion im Boden



Zernsdorf Baugrube D2 (Frühjahr 2009)





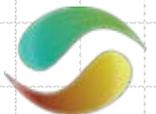
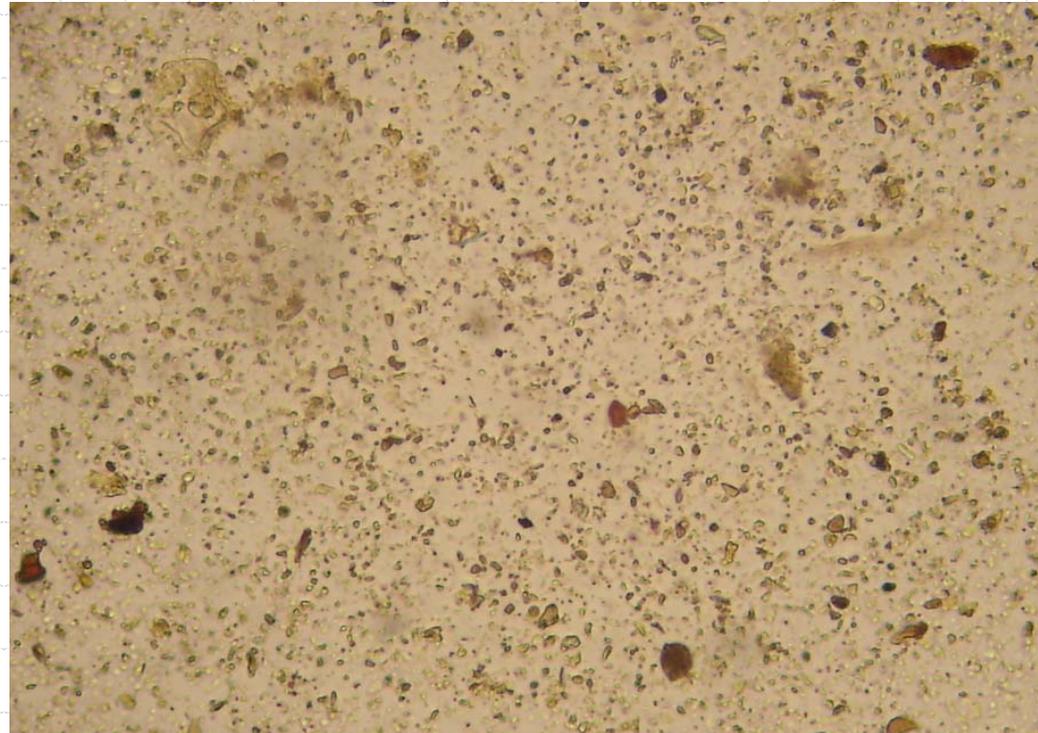
On-Site-Bodenwäsche - Wasseraufbereitung

Phasen- und Feststofftrennung: Feinsediment-Problematik



Sedimentation nach 3 Tagen

Schluff im Hellfeld bei
400-facher Vergrößerung





On-Site-Bodenwäsche - Wasseraufbereitung

Maximale PAK-Konzentrationen nach den Trennverfahren





On-Site-Bodenwäsche - Wasseraufbereitung

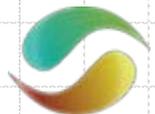
Phasen- und
Feststofftrennung



Vorlagebehälter



Multifunktionaler Trenncontainer





On-Site-Bodenwäsche - Wasseraufbereitung

Phasen- und Feststofftrennung

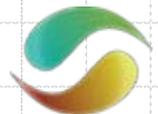


Schwerölfraction

Wassergehalt: max. 10 %



Ölabscheider





On-Site-Bodenwäsche - Wasseraufbereitung

Biologisch-oxidative
Prozesswasserreinigung

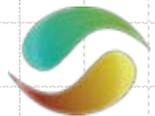
- 3 aerobe Festbetten
- 2 Ozonstufen



Sauerstoff- und
Ozongenerator

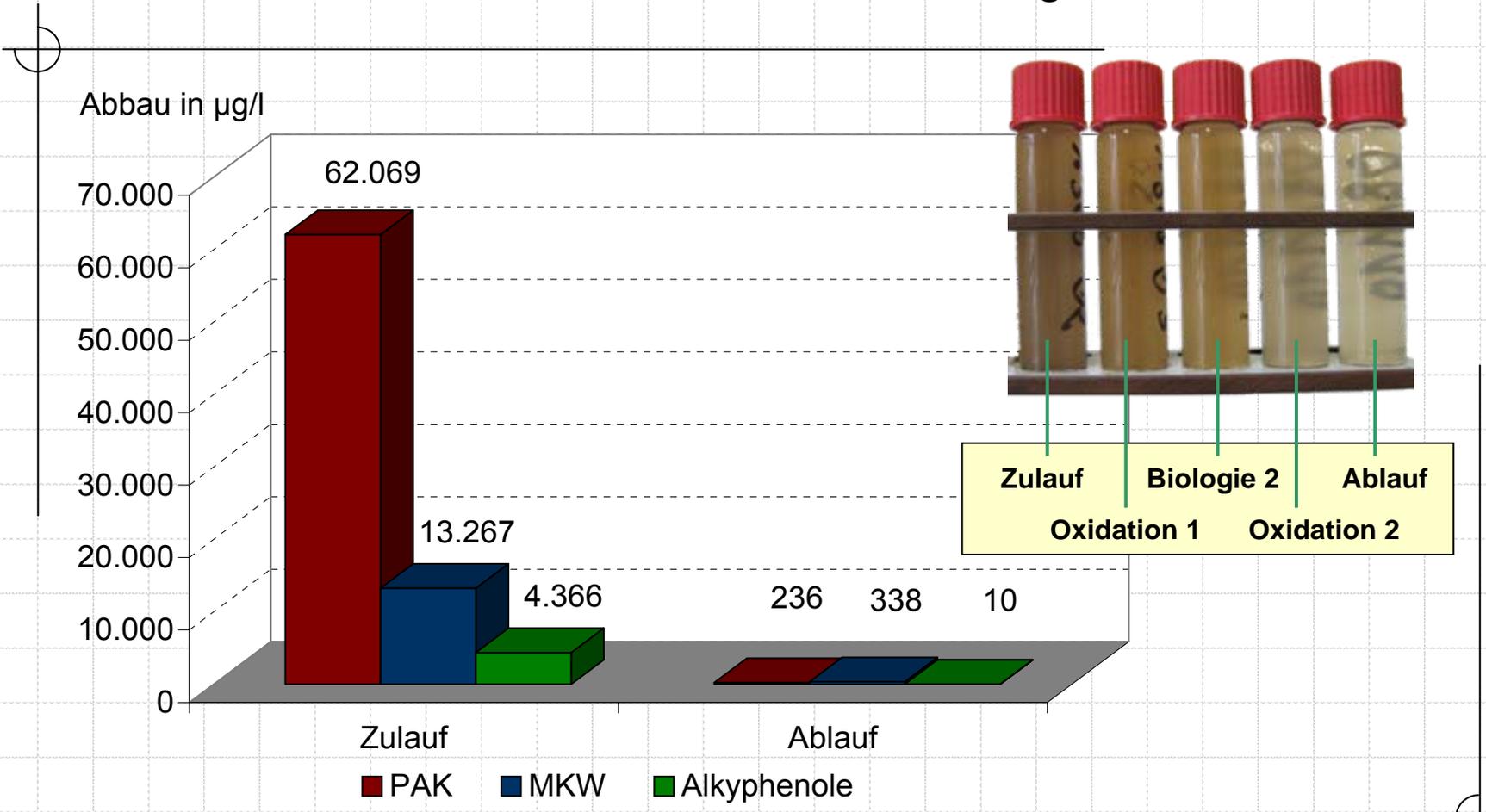


Mobilität





On-Site-Bodenwäsche - Wasseraufbereitung



Biologisch-oxidative Prozesswasserreinigung:
maximale Zulaufwerte vom 28.05.2009



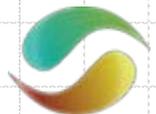


Bioremediation



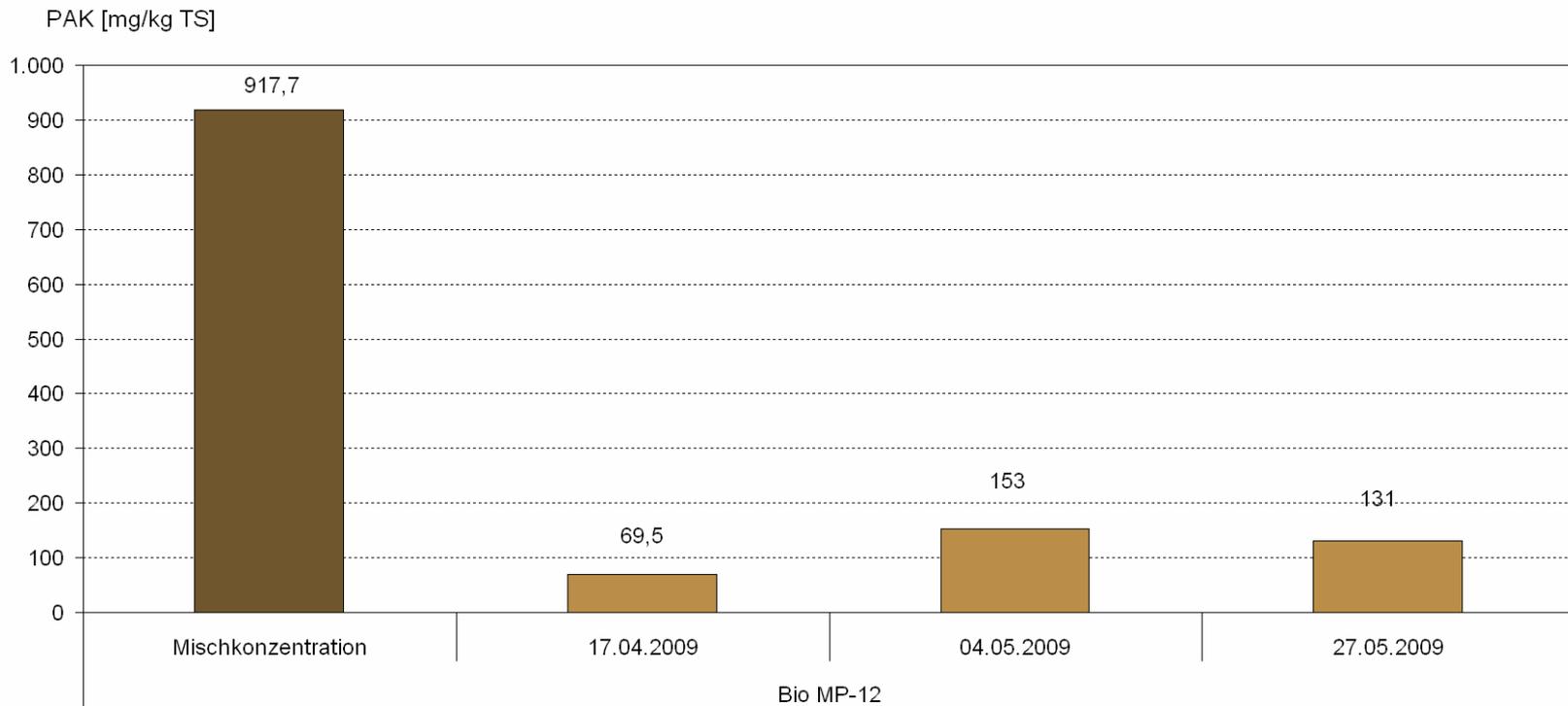
Biologische Bodenconditionierung zur Reduzierung organischer Schadstoffe

- Animpfen von Haufwerken mit speziellen Mikroorganismen und Nährstoffen
- Belüften der Haufwerke durch Umsetzen mit dem OSBOmaten®

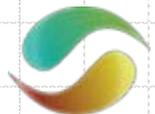




Bioremediation - Beispiel Waschboden

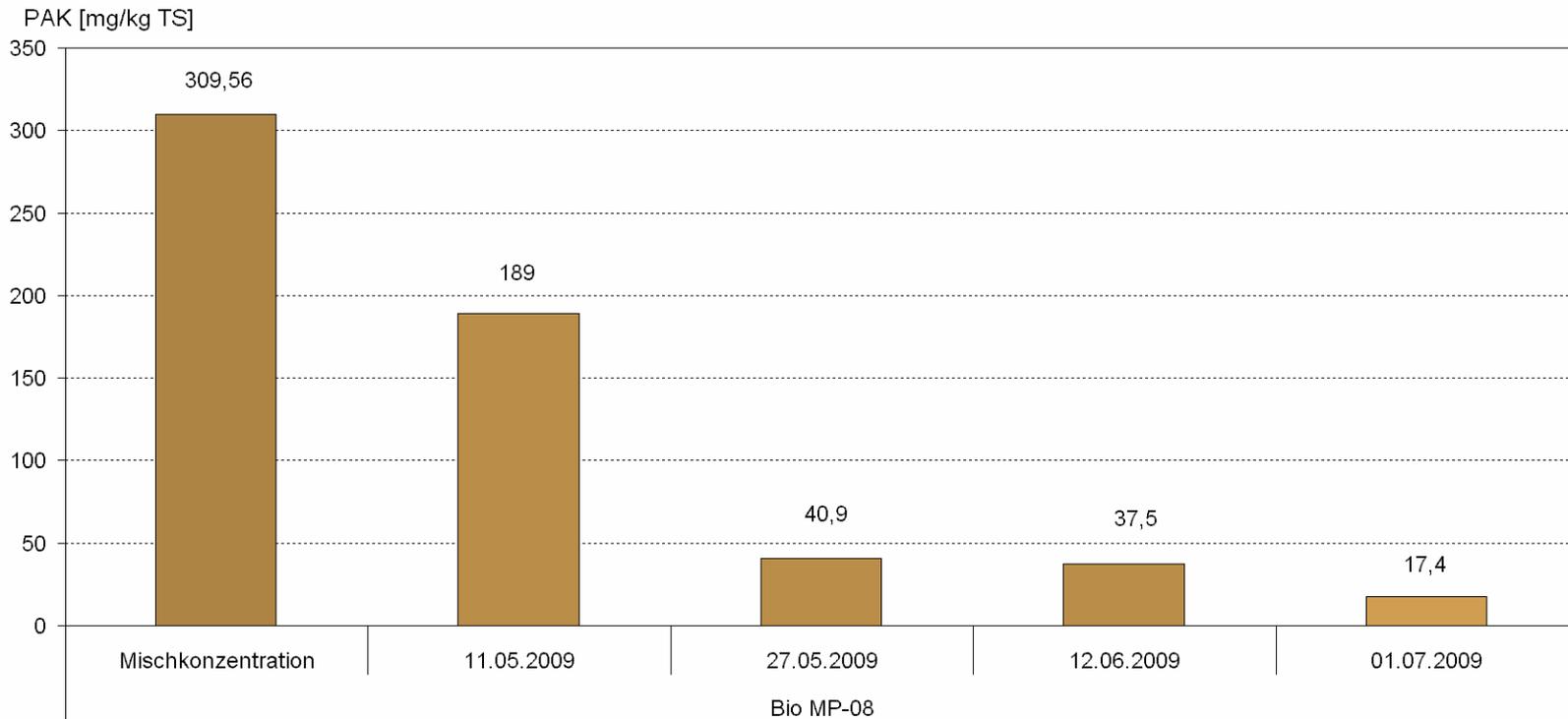


PAK-Mischkonzentration = arithmetisches Mittel aus
Sanierungsboden und Animpfmateral

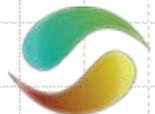




Bioremediation - Beispiel Trockenaushub

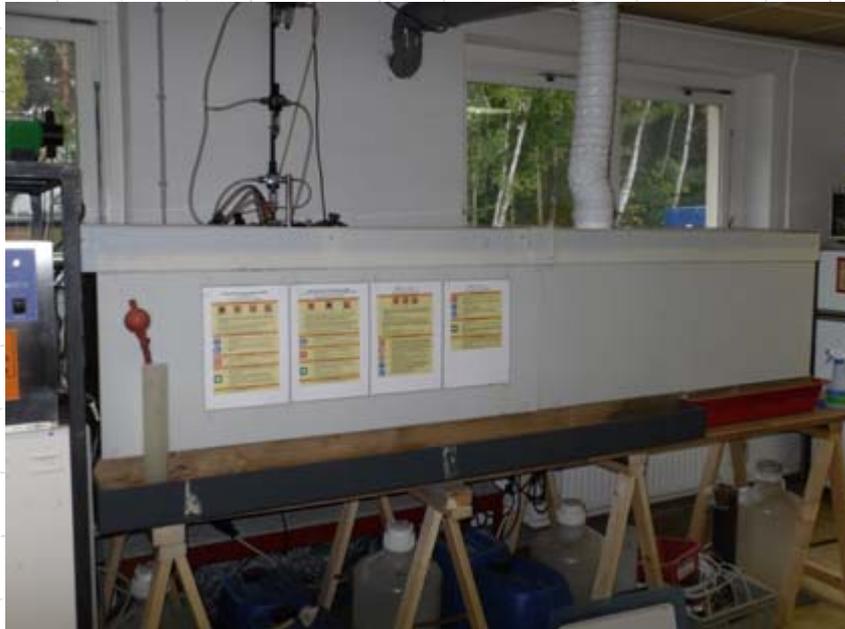


PAK-Mischkonzentration = arithmetisches Mittel aus
Sanierungsboden und Animpfmaterial



Wissenschaftliche Begleitung und Technologieentwicklung

- Standortspezifische Labor- und Pilotversuche zur Verfahrensoptimierung
- Schnellanalysen vor Ort
- Wissenschaftliche Bewertung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dipl.-Ing. Wilko Werner * Dr. Johannes Arens * Dipl.-Geol. Gert Gruner

