

### 1. Problemstellung

Mineralölkontaminationen stellen häufige Verunreinigungen des Untergrundes dar. Im Falle von Unfällen wird oftmals als Sofortmaßnahme eine Immobilisierung mit Hilfe des Düsenstrahlverfahrens (DSV) ausgeführt.

Bei diesem Verfahren wird zuerst ein Gestänge abgeteuft. Nach Erreichen der Endtiefe wird das Gestänge rotierend gezogen und mit einem rechtwinklig austretenden Suspensionsstrahl der Boden erodiert und gleichzeitig durchmischt. Beim Einsatz als Sanierungsverfahren kommt als Binder Zement zum Einsatz.

Im Zuge dieser Arbeit wurde untersucht ob durch Zugabe von Oxidationsmitteln (ISCO) das Sanierungsergebnis zu verbessern ist. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Schadstoffbelastung des Rücklaufs, und damit des Körpers im Boden, sowie Mobilisierungseffekte während der Installation gelegt.

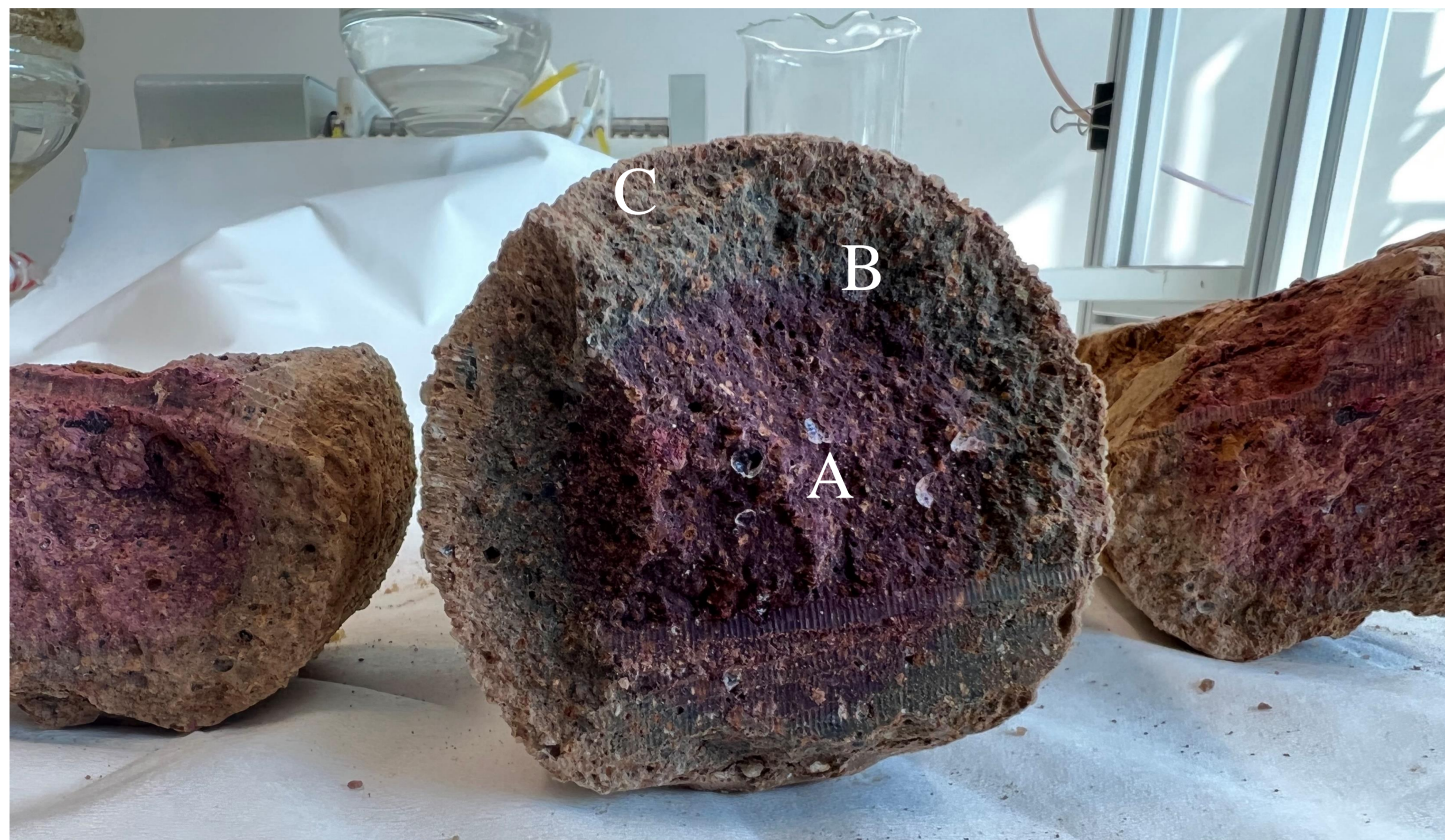


Abb.2 Querschnitt einer ausgebauten Säule. Gut erkennbar sind die drei Zonen, wobei sich die beiden Äußeren [B,C] nicht signifikant von einander unterscheiden

### 3. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Säulenversuche legen nahe, dass der Einsatz von Oxidationsmitteln zur Behandlung von Mineralölkontaminationen geeignet ist. Die Versuche zeigten, dass die Oxidation bei rezenten Schäden besser funktioniert als bei gealterten.

Die Versuchsergebnisse können aber auch genutzt werden, um den Erfolgsnachweis für eine Sanierung zu führen. Die Konzentrationszeitreihen, die Abb. 1. zugrunde liegen, können auch auf die Oberfläche der DSV-Zylinder bezogen werden. Verglichen mit dem Konzentrationsgang an Kontrollpegeln kann so, bezogen auf die Oberfläche des *in situ* behandelten Bereichs, abgeschätzt werden, ob der gesamte Schadstoffherd immobilisiert wurde. Andernfalls besteht die Gefahr, dass noch unbekannte Hotspots vorliegen. Vorausgesetzt wird dabei ein belastbares Grundwasserströmungsmodell.

### 4. Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse der Arbeit bestätigen die Sinnhaftigkeit des Einsatzes von ISCO Methoden in Kombination mit der Immobilisierung von Mineralölschäden. Es konnte jedoch nur ein Oxidationsmittel untersucht werden, sodass noch Raum für weitere Forschung besteht.

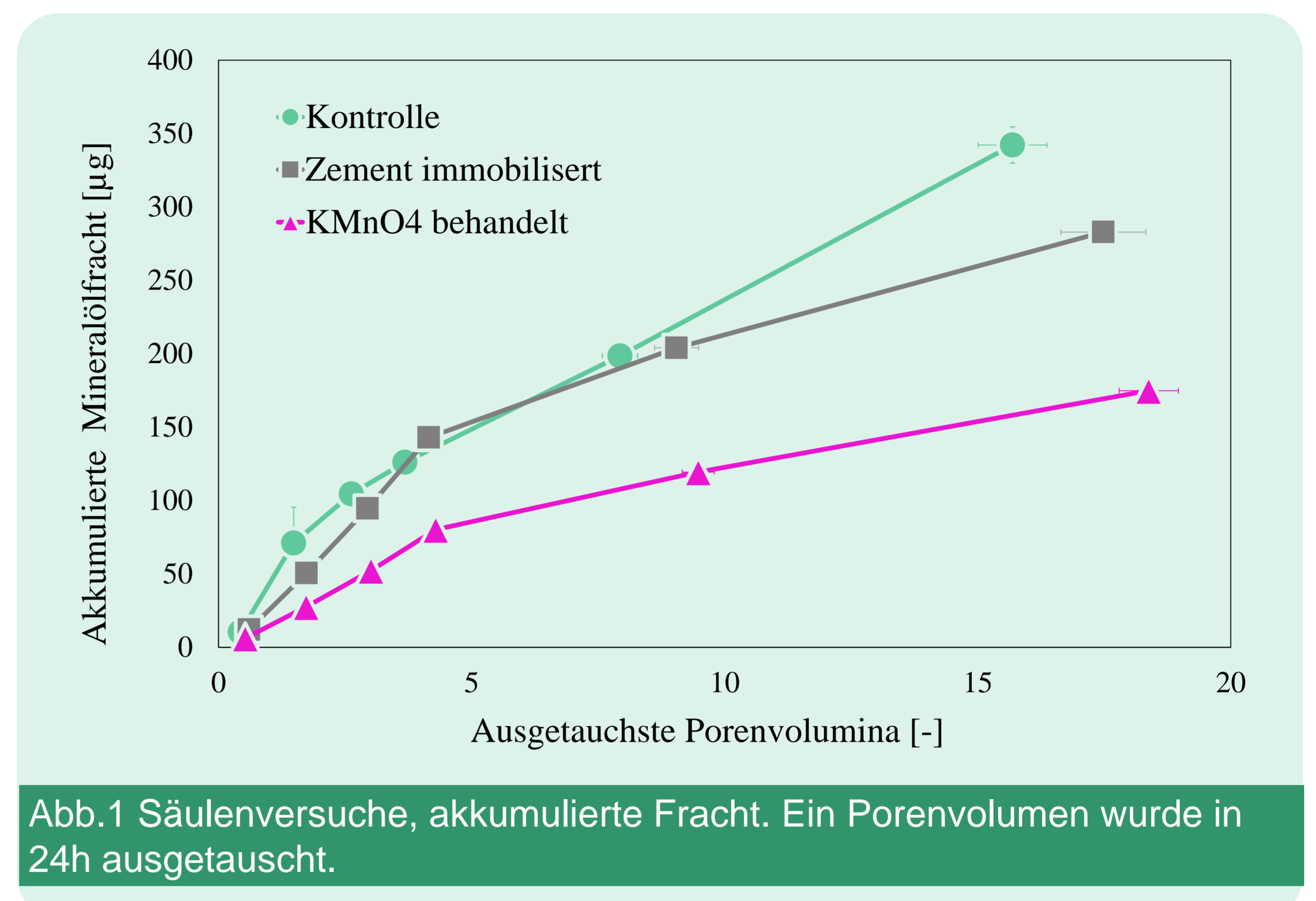


Abb.1 Säulenversuche, akkumulierte Fracht. Ein Porenvolumen wurde in 24h ausgetauscht.

### 2. Versuche

Batch- und Säulenversuche, zweitens mit umströmten DSV-Körpern, sollten dazu dienen, den Mineralölkohlenwasserstoff (MKW)-Gehalt nach beziehungsweise während der Arbeiten zu ermitteln. In beiden Fällen wurde der KW-Index bestimmt. Das Probematerial wurde in einer realen Altlast gewonnen, musste jedoch aufgrund sehr niedriger Schadstoffkonzentrationen mit frischem Diesel dotiert werden. Verglichen wurden unbehandelte Kontrollen, zement-immobilisierte Bodenproben und solche, bei denen zusätzlich Kaliumpermanganat ( $KMnO_4$ ) als Oxidationsmittel beigemischt wurde.

Abb.1 zeigt die Ergebnisse der Säulenversuche. Gut erkennbar ist der positive Einfluss des Oxidationsmittels während der ersten Tage. Nach ca. 14 Tagen wurden die Säulen ausgebaut und die Oberflächen der Probekörper (DSV-Zylinder) ermittelt. In Abb.2 sind drei Zonen erkennbar wobei die innerste (Abb.2 [A]) noch reaktives Kaliumpermanganat enthält. Im Zuge des Ausbaus wurden auch die MKW-Gehalte im Sand über der Säule bestimmt (Abb.3).

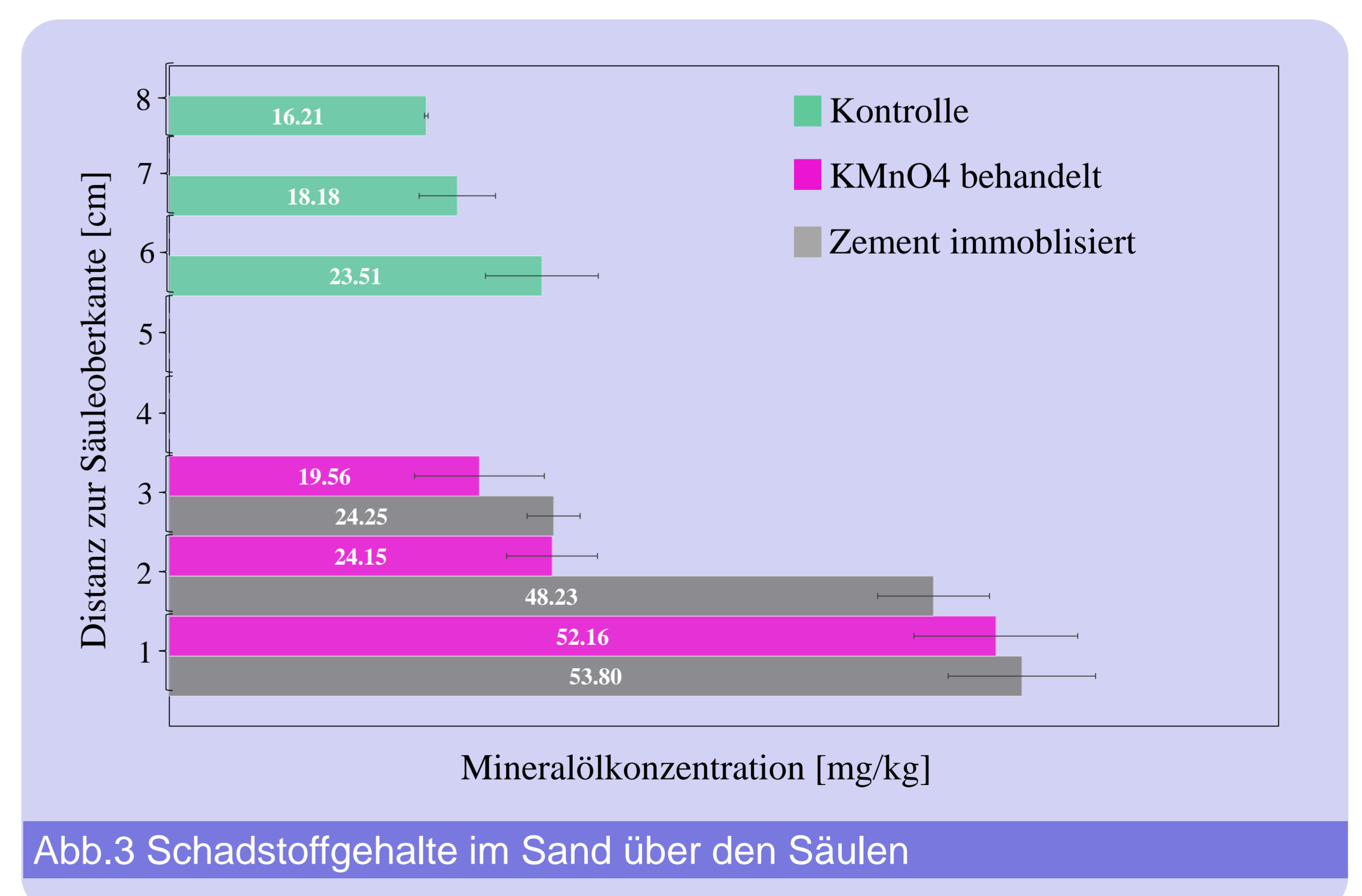


Abb.3 Schadstoffgehalte im Sand über den Säulen

### Literatur

Weisgram, M., Moser, B., Dörrie, T., Döberl, G., & Müller-Grabherr, D. (2017). MKW-Kontaminierte Standorte. Wien: Umweltbundesamt GmbH.