

Sickerwasserprobenahme bei Altlasten

Zur Gefährdungsabschätzung beim Pfad Boden-Grundwasser nennt die BBodSchV die Möglichkeit der direkten Sickerwassergewinnung mittels Saugkerzen. Praxiserfahrungen liegen hierzu bislang kaum vor. Die UMEG hat daher ein Untersuchungskonzept für einen altlastentypischen Fall erstellt. Dabei sollte die Budgetobergrenze von 10.000 € nicht überschritten werden.

Das Untersuchungskonzept sieht folgende Eckpunkte vor: Einbau der Saugkerzen von einer Baggerschürfe aus während der Sickerperiode, 3 Tiefenstufen mit jeweils 3 Glaskerzen, Einzelbeprobung nach Durchfluss von 2 Liter/Kerze oder 3 Monaten Probetrieb.

Nach erster Einschätzung wird der Anwendungsbereich der Methode 1. bei der langfristigen Altlastenüberwachung und 2. bei Altlasten mit potentiell hohen Sanierungskosten liegen.

Einleitung

In der BBodSchV ist die direkte Sickerwasserentnahme als Möglichkeit zur Gefährdungsabschätzung beim Pfad Boden-Grundwasser genannt. Nähere Angaben zur konkreten Durchführung fehlen jedoch, so dass inzwischen eine Vielzahl von Projekten initiiert wurde, mit dem Ziel, die Eignung dieser aus der Bodenkunde stammenden Methode bei Altlasten zu untersuchen und konkrete Verfahrensanweisungen für die Durchführung und Bewertung zu entwickeln.

Grundlagen

Die Grundlagen der Saugkerzenanwendung wie sie bei bodenkundlichen Fragestellungen beispielsweise bei der Dauerbeobachtung gelten sind in U2421-DBW01 beschrieben. Sie sind auch bei der Anwendung bei Altlasten uneingeschränkt gültig. Es kommen hier aber weitere Schwierigkeiten hinzu, die im wesentlichen auf die bei Altlastenuntersuchungen häufig vorkommenden großen Untersuchungstiefen zurückzuführen sind:



Ziel	exemplarische in-situ Sickerwassergewinnung bei Altlasten
Probleme	<ul style="list-style-type: none"> - große Bohrtiefen daher große Bohrdurchmesser (-> zusätzl. Adsorption) - präferentielles Fließen (geringe Wahrscheinlichkeit Wegsamkeiten anzutreffen)
Einbau	<ul style="list-style-type: none"> - Einbau von Baggerschürfe aus - ca. 0,5 m ins Ungestörte - 9 Glassaugkerzen in 3 Tiefen
Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> - Unterdruck konstant - 14 tägliche Probennahme - Einzelproben - 14 täglich NS-Summen
QS	Feststoffanalysen vom Ort des Einbaus

Große Bohrdurchmesser

Bodenkundliche Untersuchungen sind auf maximal die obersten 2 Meter beschränkt, bei Altlasten hingegen erreichen die Untersuchungstiefen weitaus größere Werte. Rein technisch bedingt erfordern große Bohrtiefen auch große Bohrdurchmesser, die für den Einbau von Saugkerzen an sich gar nicht notwendig wären.

Die Konsequenzen:

1. zusätzliche Adsorption durch dicke Schluffpackungen.

(Bsp. Bohrdurchmesser 60 mm, Saugkerze 70 x 20 mm: Schluffpackung rund 175 cm³ gegenüber rund 15 cm³ der Saugkerze.)

2. Kontaminations- / Verklebungsgefahr durch dicke Quelltonabdichtung

(zu feucht angesetzte Quelltonabdichtungen drücken hydrostatisch in die Schluffpackung)

Lösungen wie z. B. das Einschlämmen mit originärem Bohrgut durch Entnahme, Sieben und Anrühren oder das passgenaue Einbauen größerer Saugkerzen-Durchmesser in größerern Tiefen bzw. das Abdichten mit trockenen, sorgfältig einzufüllenden Tonpellets sind zeitlich sehr aufwendig und noch wenig verifiziert.

präferentieller Fluss

Eine weitere Frage, die sich stellt ist wie mit dem präferentiellen Fließen umzugehen ist. Die Ursachen, die in ihrem Zusammenspiel präferentielles Fließen in vermutlich allen natürlichen Böden erzeugen (bypass flow, fingering, funneling) sind im Prinzip verstanden, jedoch ist ihre jeweilige Ausprägung im Gelände nur schwer zu erkunden.

Folge des preferentiellen Fließens:

die Wahrscheinlichkeit nimmt ab, in der Tiefe Wegsamkeiten durch Saugkerzen anzutreffen

(auf die Folgen für die Bewertung wird hier nicht eingegangen)

Mögliche Lösungsansätze:

Rammkernsondierung oder Direct push möglichst während der Sickerperiode bzw. nach längeren Regenfällen zur Detektion von



Bohrverfahren bodenkundlich



Bohrverfahren bei größeren Tiefen



Pfützen auf dem Pilotstandort weisen hin auf „präferentielle Infiltration“

Wegsamkeiten. Ungeklärt wäre hier die Frage, wo Saugkerzen dann eingebaut werden müssten: in Bereichen hohen Wassergehaltes (bzw. el. LF) oder in Schichtgrenzen von fein nach grob?

Auch der entlang einer Strecke integrierende Einbau von Saugkerzen z. B. in Schluffstrecken von z. B. 1 m Länge unter Nutzung des Dochteffekts erhöht die Wahrscheinlichkeit eine Wegsamkeit anzutreffen. Der Nachteil: zusätzliche hohe Adsorption.

Konzeption

Um im Rahmen des Teilprojekts zu auswertbaren Ergebnissen kommen zu können, ist es notwendig, mögliche Einflussfaktoren auf ein Minimum zu reduzieren. In der vorliegenden Konzeption ist deshalb vorgesehen, den Einbau der Saugkerzen von einer Baggerschürfe aus vorzunehmen. Die Eingangs beschriebenen besonderen Schwierigkeiten beim Saugkerzeneinbau bei Altlasten lassen sich auf diese Weise umgehen und die Frage der prinzipiellen Eignung unter Mengen- und Repräsentanzaspekten trotzdem untersuchen.

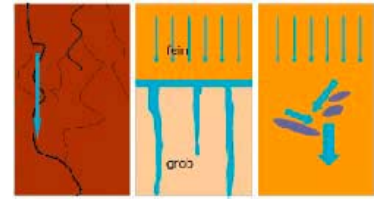
Die Konzeption ist anhand eines Formblattes zur Dokumentation von Sickerwasseruntersuchungen beschrieben, wie es im DIN Arbeitskreis NAW / I 2/UA 5/AK 4 entwickelt wurde (siehe Anhang).

Schlussfolgerungen

Für die Beprobung am Ort der Beurteilung (Kapillarsaum) ist die Beprobung des oberflächlichen Grundwassers aufgrund der flächenintegrierenden Prozesse bei seiner Bildung der Sickerwassergewinnung mit Saugkerzen eventuell vorzuziehen.

Vor dem Hintergrund des Heterogenitäts- und preferential flow -Problems und in Konkurrenz zu derzeit günstigen Aushub- und Deponiekosten bleibt der Einsatz von Saugkerzen im wesentlichen beschränkt auf folgende Fälle:

- a.) Langzeitüberwachungen (Abschreibung der Investitionskosten)
- b.) hohe Sanierungskosten (z. B. bei Neubauten)



Bypass flow, Fingering, Funneling (von links nach rechts); Uni Hohenheim Institut für Bodenkunde und Standortslehre 2002



De facto Sickerung als Folge des preferentiellen Fließens (Uni Kiel/Portugal 2002)

Impressum

Herausgeber	UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg
Titel	Sickerwasserprobenahme bei Altlasten
Ausgabe	Oktober 2004
Kennung	U23-N022 (ehem. U2421-DBW02-de)
©	Nachdruck und Versand bei Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet
Bezug	ab Juni 2009 http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91063/ ID Umweltbeobachtung U23-U84-N02

Anhang

Fragenkomplex		Antwort
	Kontaktperson für Rückfragen (Name, Institution, e-mail, Tel.)	MUSTER
1	Standortart und -identifikation (z. B. Altlast, BDF-Messstelle, ggf. auch Standortidentifikation wenn mehrere Standorte / Kontaktperson)	MUSTER
2	Untersuchungsart, -umfang und Zeitraum	
2.1	Untersuchungsziel (z. B. Messung am Ort der Beurteilung, Sickerwasserprognose, Altlastenüberwachung, Nitratauswaschung, Dauerbeobachtung)	Messung am Ort der Beurteilung, Sickerwasserprognose und Altlastenüberwachung bzw. kann bei praxisnaher Investition von 10 T€ nach Menge und räumlicher Auflösung für Gefährdungsabschätzung ausreichend Sickerwasser gewonnen werden.
2.2	Parameterumfang (z.B. SM, MKW, VOC, Pestizide)	-
2.3	Messzeitraum (bzw. geplanter Beginn)	-
3	Standortverhältnisse	
3.1	Hydrologie (Jahresniederschlag, Grundwasserspense, GW-Flurabstand)	NS ca. 750 mm / Jahr, GW-Spense ca. 150 mm, GW ca. 6 m u. GOK
3.2	Bodenform (Lithologie, Tiefe, Bodenart, Skelettanteil ect.)	0-3 m/Auffüllung/ 30-50% Skelett 3-5 m / U,fs,t (Lößlehm) 5-9 m / U, T org. (Aueton, nicht durchgängig vorhanden)
4	Messfeldausstattung	
4.1	Messfeldgröße (z.B. 100 m ²)	20 x 6 m
4.2	Gesamtzahl Sonden	9
4.3	Einbautiefen	Ca. 2 m, 4 m und 6 m
4.4	Parallelen pro Tiefe	3
5	Einbauverfahren	
5.1	Bohrverfahren (z.B. gestört durch Schürfe, ungestört mit Rammkernsondierung/ Schutzverrohrung DN 100)	Baggerschürfe bis 4 m Tiefe in Schichten gemäß Kampfmittelsondierung von dort passgenaue Bohrung ca. 0,5 - 1 m tief ins Ungestörte
5.2	Bohriorientierung (vertikal, schräg oder horizontal)	vertikal, schräg und horizontal
5.3	Herstellung des Porenkontakts (z. B. Quarzmehl, Feinmaterial Boden)	Wenig Quarzschluff
5.4	Abdichtung des Bohrlochs (z. B. Compactonit, Dichtungsmanschetten, passgenauer Einbau)	Passgenauer Einbau Lagenweise Rückverfüllung durch Bagger

Fragenkomplex	Antwort
6 Saugverfahren	
6.1 Saugsondenmaterialien (Saugkerzenmaterial, Länge und Durchmesser der Kerzen, Schlauchmaterial, Saugflaschenmaterial, sonstige Materialien)	Borsilikatglas-Saugkerzen, 70 x 20 mm, Porung Körper 5 µm Porung Funktionsschicht 1 µm Teflon-Saugschläuche Duranglas-Sammelflaschen (1 x pro Saugkerze) Schäfte Plexiglas
6.2 Saugtechnik (z.B. kontinuierlich, tensionsgesteuert oder fester Unterdruck, diskontinuierlich ereignis- oder zeitgesteuert, Druckhöhe)	Kontinuierlich über 14 Tage manuell einstellbarer fester Unterdruck für 3 Tiefenstufen getrennt
7 Probennahmeverfahren	
7.1 Beprobungsintervall (z.B. 14-täglich)	14-täglich
7.2 Vereinigung zu Mischproben (z. B. pro Tiefe jeweils die gleiche Menge)	Nein, evtl. nach Ergebnis der ersten Einzelbeprobung
8 Vorhandene Messdaten (Vorhandene Messdaten von ... bis..)	PAK, SM Feststoffanalysen von Mischproben aus 0 – 1m Tiefe
9 Durchgeführte Verfahrensprüfungen (Einzelmessungen zur Bestimmung der Mischprobenstreuung, Einfluss des Saugkerzenmaterials, der Schlauchlängen, des Quarzmehls, des Abdichtungsmaterials, des Unterdrucks, der Saugtechnik) – wenn möglich bitte als Anlage beifügen	Feststoffanalysen vom Ort des Saugkerzeneinbaus geplant Messung der 3-D-Verteilung von As und Pb im Feststoff mit Röntgenfluoreszenz-Handgerät geplant. Messung der Niederschlagssummen (14 täglich) für Wasserhaushaltsberechnung
10 Anmerkungen (z.B. Veröffentlichungen)	

Literatur

DVWK 1990: DVWK Merkblatt 217/1990.
Gewinnung von Bodenwasserproben mit Hilfe der Saugkerzen-Methode

LAWA 2002: Sickerwasser. Richtlinie für Beobachtung und Auswertung. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.