



# KOMPAKT

Magazin der Gesellschaft zur Altlastensanierung in Bayern mbH

04/2021

IM FOCUS > DEPONIESANIERUNG WIEDERBESUCHT

## Deponiesanierung wiederbesucht

**Deponie-Nachsorge - Erfahrungen an der 2014 sanierten ehemaligen Hausmülldeponie Deponie Sendelbach der Stadt Lohr a. Main**



Deponie Westböschung nach Sanierung 2017 (Blick von oben auf Maintal)

Die ehemalige Hausmülldeponie Sendelbach der Stadt Lohr a. Main wurde 2013/14 durch Errichtung einer Oberflächenabdichtung saniert. Damit wurde vor allem der erheblichen Grundwasserbeeinflussung begegnet. Über die Umsetzung der mit Mitteln aus dem Unterstützungsfonds nach Art. 13a BayBodSchG geförderten Maßnahme wurde bereits berichtet (GAB Kompakt 02/2014). Die anschließend nach abfallrechtlicher Abnahme aufgenommenen, mittlerweile über sieben Jahre laufenden Maßnahmen der Nachsorgephase erlauben anhand der erhobenen Daten und Beobachtungen eine erste Zwischenbilanz zu Wirksamkeit, Grenzen und Perspektiven der Sanierung.

Die ca. 1,6 ha große Altablagerung wurde bis Mitte der 70er Jahre betrieben und anschließend nach dem damaligen Stand der Technik rekultiviert. Im Laufe der 30-jährigen Betriebszeit entstand auf einer dreieckigen Grundfläche eine bis zu 15 m hohe, plateauartige Auffüllung mit steil abfallenden Böschungen. Abgelagert wurden über 100.000 m<sup>3</sup> Hausmüll, aber auch gewerblicher Abfall. Entstanden ist sie in einer ehemaligen Kies-Sandgrube am östlichen Talrand des Mains, der ca. 100 – 150 m westlich der Deponie als Vorfluter des quartären Grundwassers nach Süden fließt. Im Osten lehnt sie sich an das ansteigende Gelände des Buntsandsteins an,

weiter auf Seite 2 >

EDITORIAL >



Liebe Leserinnen und Leser,

nach acht erfolgreichen Jahren als Geschäftsführer der GAB ist Herr Michael Kremer nun zum

1. Oktober 2021 an das Bayerische Umweltministerium zurückgekehrt und hat dort eine Referatsleitung übernommen. Für seinen weiteren beruflichen und privaten Lebensweg wünscht das gesamte Team der GAB Herrn Kremer viel Erfolg und alles Gute!

Als Nachfolger von Herrn Kremer freue ich mich sehr über die nun vor mir liegende Aufgabe und das in mich gesetzte Vertrauen. Zwar ist mir die Altlastenbranche durchaus vertraut (mehr hierzu auf Seite 2), die Perspektive ist für mich hingegen neu. Ich bin jedoch davon überzeugt, dass mit der Unterstützung des hervorragend aufeinander eingespielten Teams der GAB der Übergang reibungslos gelingt.

Ebenfalls neu ist die Reihe „Sanierungsmaßnahmen wiederbesucht“, mit der wir ab dieser GAB Kompakt regelmäßig den langfristigen Erfolg von Sanierungsmaßnahmen beleuchten werden.

Die GAB wünscht Ihnen allen frohe Weihnachten sowie Glück, Gesundheit und Erfolg im neuen – hoffentlich wieder normaleren - Jahr 2022!

Ihr Dr. Andreas Hofmann

der als Kluftgrundwasserleiter den quartären, oberen Porengrundwasserleiter im Bereich der Talaue unterlagert. Auf eine zunächst ange-dachte seitliche Dichtwand zur Unterbindung möglicher Hangwasserzutritte konnte auf der Grundlage ergänzender Untersuchungen im Vorfeld der Sanierung 2013 verzichtet werden.

Die Sanierung umfasste so als wesentliches Element eine Oberflächenabdichtung mit Kunststoffdichtungsbahn im DK I Standard (Abb. Aufbau Oberflächenabdichtung). Die 35 – 45 Grad steilen Böschungen der Depo-nie zur Mainaue hin mussten auf ein maximal zulässiges Gefälle von 1:2,5 (ca. 21,5 Grad)

abgeflacht werden, um ein standsicheres Oberflächenabdichtungssystem errichten zu können. Die ebene Plateaufläche der Depo-nie nahm im Gegenzug das abgetragene Ma-terial auf, womit die erforderliche Profilierung hergestellt und eine kostenintensive externe Entsorgung vermieden werden konnte. Von August bis Oktober 2013 erfolgte die Müllum-lagerung von rund 16.000 m<sup>3</sup> Material, das stark von Kunststofffolien, Textilien und Glas, daneben Bauschutt und mineralischem Bo-den geprägt war. Metallischer Schrott wurde zur Verwertung separiert. Ein landschaftspfle-gerischer Begleitplan (LBP) bestimmte die im Vorfeld sowie mit der Rekultivierung erforder-lichen naturschutzfachlichen Maßnahmen, die zum Ausgleich des Eingriffs in den über Jahrzehnte sukzessiv entwickelten Gehölzbe-stand erforderlich wurden. Entwicklungsziel ist über weite Flächen ein Magerrasenstand-ort mit regelmäßiger Mahd und Entnahme von Gehölzaufwuchs.

### Laufende Deponienachsorge

Grundlage der laufenden Deponienachsorge ist ein deponiespezifisch zugeschnittenes Maßnahmenpaket, das mit der abfallrechtli-chen Abnahme festgesetzt wurde. Wesentli-che Elemente und deren Funktion sind in Ta-belle 1 zusammengestellt.

Auf und im Umfeld der Deponie sind dazu zahl-reiche Messstellen eingerichtet, die die regel-mäßige Überwachung der Oberflächenabdich-tung und des Grundwassers erlauben.

### Steilböschungen

Besonderes Augenmerk kommt in der Nach-sorgeüberwachung den Steilböschungen der Oberflächenabdichtung zu. Den aus der vo-lumenneutralen Umlagerung resultierenden Neigungen von bis zu 1:2,5 wurde im Auf-bau durch zusätzliche Maßnahmen (Geogit-ter) und Anforderungen (an den Rekultivie-rungsboden) begegnet (siehe GAB Kompakt 2/2014). Überwacht wird die Steilböschung seither durch jährliche Höhen- und Lagever-messung von 10 Setzungsmesspunkten, er-gänzt durch Profilaufnahmen vom Hochpunkt bis zum Böschungsfuß. Die bisherigen Ergeb-nisse bis 2021 zeigen gegenüber der Urauf-nahme 2014 Setzungen, die im Mittel um 2,5 cm, maximal 6,5 cm erreichen. Lagever-änderungen bewegen sich, ohne consequen-ten Trend, im cm-Bereich. Diese Messwerte lassen nicht auf erhebliche Bewegungen im Rekultivierungsboden im Bereich der Mess-punkte schließen. Eine Gefährdung des Ober-flächenabdichtungssystems ist daraus aktuell nicht abzuleiten.

## GESCHÄFTSFÜHRERWECHSEL BEI DER GAB ZUM 01.10.2021 >



Zum 01.10.2021 hat Herr Dr. Andreas Hofmann die Geschäftsführung bei der GAB über-nommen.

Herr Dr. Hofmann war nach seinem

Studium der Chemie in Würzburg und Erlangen (Abschluss Dr. rer. nat.) ab dem Jahr 2006 am Landesamt für Umwelt, zuerst im Referat Wasserversorgung, ab 2009 dann im Altlastenreferat tätig. Die Schwerpunkte seiner Tätigkeit lagen da-bei u. a. beim Pfad Boden-Mensch und bei der Unterstützung der örtlich zustän-digen Behörden bei PFAS Schadensfällen und innovativen Sanierungsverfahren. Auch mit der GAB ergaben sich hierbei be-reits vielfältige Berührungspunkte.

Im Jahre 2015 wechselte Herr Dr. Hof-mann an das Bayerische Umweltministe-rium in das Referat Grundwasserschutz und Wasserversorgung und beschäftigte sich dort anfangs vorrangig mit dem Thema „Landwirtschaft und Grundwas-serschutz“. Ende 2017 wechselte sein Schwerpunkt zum Thema allgemeiner Grundwasserschutz und er übernahm die Zuständigkeit für die Anwendung, Fortschreibung und Evaluierung des Bayerischen Verfüll-Leitfadens. Anfang 2018 wurde ihm zusätzlich die stellver-tretende Referatsleitung übertragen. Mit dem Wechsel vom vorsorgenden Grundwasser- zum nachsorgenden Bo-denschutz kehrt Herr Dr. Hofmann als Geschäftsführer der GAB nun zu seinen fachlichen Wurzeln zurück.

Das GAB-Team heißt Herrn Dr. Andreas Hofmann herzlich willkommen und freut sich auf eine konstruktive Zusammenar-beit.



Liebe Leserinnen und Leser,

ich freue mich, dass ich an dieser Stelle noch einmal Gelegenheit habe, mich persönlich an

Sie zu wenden.

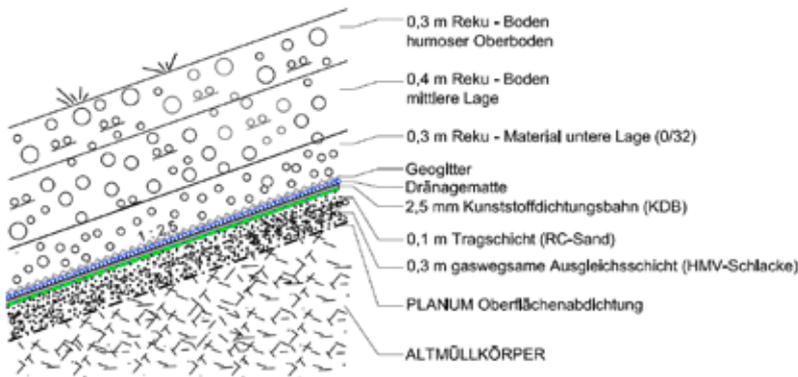
Getreu dem Spruch, dass nichts so be-ständig ist wie der Wandel, habe ich mich nach 8 Jahren als Geschäftsführer der GAB entschieden, eine neue Aufgabe am Bayerischen Umweltministerium zu übernehmen. Seit dem 01.10.2021 bin ich dort nun als Referatsleiter für die Themen Ressourceneffizienz, Abfallver-meidung und -verwertung sowie Pro-dukterantwortung zuständig.

Dieses Tätigkeitsfeld bringt für mich vie-le spannende neue Herausforderungen und Projekte. Gleichwohl war die Ent-scheidung für den Wechsel keine ganz leichte, denn die wohl gefügte Familie der Altlastenfachleute, zu der Sie alle zählen, ist mir doch sehr ans Herz ge-wachsen. Die Zeit bei der GAB war eine gute Zeit und ein wesentlicher Teil mei-nes Berufslebens, an den ich mich gerne erinnern werde.

Ich möchte mich daher bei Ihnen allen nochmals ganz herzlich bedanken: Für die stets konstruktive Zusammenarbeit, den offenen Austausch, den freundlichen Umgang und Ihren nachhaltigen Einsatz für ein wichtiges Umweltthema. Gleich-zeitig hoffe ich, dass ich mit dieser kurzen Botschaft auch diejenigen unter Ihnen er-reiche, von denen ich mich nicht leider mehr persönlich verabschieden konnte.

Ihnen nun alles Gute, und es wäre schön, wenn man sich hier und da wie-der begegnet.

In diesem Sinne  
Ihr Michael Kremer



Aufbau Oberflächenabdichtung



Messstellen der Deponieüberwachung (Ausschnitt)

**Deponiegas**

Um dem alterstypischen Restaufkommen an Deponiegas zu entsprechen, wurde die Trag- und Ausgleichsschicht der Oberflächenabdichtung gaswegsam ausgebildet und an einen Biofilter am Hochpunkt der Deponie angeschlossen. Geprüft wird dessen Funktion im Zuge der jährlichen FID- (Flammenionisationsdetektor-) Begehung, deren vorrangige Aufgabe die Überprüfung der Abdichtung ist.

Ausbleibende FID-Signale über die Fläche der Deponie weisen auf eine funktionsfähige Abdichtung hin, was aufgrund der nur geringfügigen Setzungen plausibel ist.

An ihre Grenzen kommt dagegen die Wirksamkeit des Biofilters. Die FID-Messungen belegen an dessen Oberfläche verbreitet vorliegende moderate Messwerte im zweistelligen ppm-Bereich, punktuell auch wesentlich höhere Signale. Durch einen 2018 vorgenommenen Austausch des Biofiltermaterials konnten den vorliegenden, stichpunktartigen Aufnahmen zufolge Höhe und Messpunktdichte nachweisbarer FID-Signale verbessert werden.

**Oberflächenwasser**

Das aus dem Rekultivierungsboden der Deponie erfasste, dort nicht gespeicherte bzw.

vom Bewuchs entnommene und daher abfließende Oberflächenwasser wird dem Main zugeführt. Die unauffälligen Werte aus der halbjährlichen Überwachung lassen über eine fachgerechte Bodenqualität hinaus auch auf eine schadfreie Abdichtung schließen.

**Grundwasser**

Der durch mehrere Messstellen erschlossene Hangbereich, an den sich die Deponie im Osten anlehnt, zeigt wiederkehrend ein mit ausgeprägter Amplitude saisonal wechselndes Schichtwasservorkommen. Diese Ganglinien spiegeln sich auch im Grundwasser unterhalb der Deponie wider, wie eine der beiden dort bestehenden Messstellen mit zeitweiliger Wasserführung zeigt. Die Deponiesohle wird, soweit saisonale Wasserführung vorliegt, nicht erreicht. Innerhalb der Deponie bleiben die dort bestehenden Messstellen beständig ohne nachweisbare Wasserführung.

Diese Beobachtungen entkräften die Besorgnis eines möglichen Schicht- oder Grundwasserzutritts aus dem Hangbereich in die Deponie und stützen die im Vorfeld der Sanierung getroffene Entscheidung, von einer Dichtwand abzusehen.

Die Grundwasserbeeinflussung der quartären Messstellen zeigt einen sanierungstypischen Verlauf. Die früheren Werte steigen mit Beginn der Sanierung 2013 zunächst deutlich an. Mit Abschluss der Maßnahme setzt bereits Mitte 2014 ein anfangs ausgeprägt fallender Trend ein, der über die Jahre erwartungsgemäß allmählich abflacht und sich auf die Werte von Referenzmessstellen zubewegt, ohne diese bereits zu erreichen. So ist bspw. der Salzgehalt, gemessen an der elektr. Leitfähigkeit, sieben Jahre nach Abschluss der Sanierung auf 50 % - 30 % der ursprünglichen Werte

weiter auf Seite 4 >

Tabelle 1: Überwachungsmaßnahmen Nachsorgephase

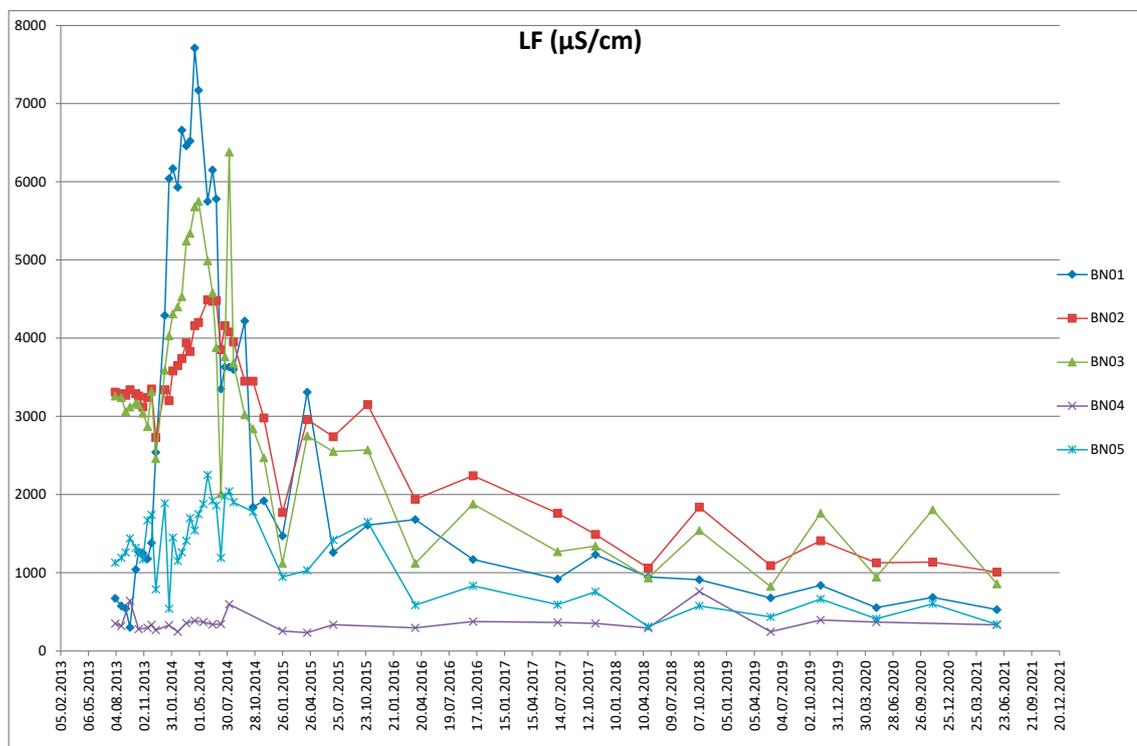
Nachsorgeziel	Maßnahme	Häufigkeit	Funktion
Funktion Oberflächenabdichtung	Begehung	monatlich	Kontrolle auf Erosion, Schäden an Abdichtung; Ausführung im Zuge von Wasserstandsmessungen
	Lage- und Höhenvermessung an 10 Setzungsmesspunkten	jährlich	Kontrolle der Abdichtung und der Steilböschung auf Gefährdung durch Lage- oder Höhen-Veränderung
		jährlich	Kontrolle möglicher Schäden an Oberflächenabdichtung
Deponiegas (Emissionsschutz)	FID-Begehung	jährlich	Funktionskontrolle Biofilter sowie Dichtigkeit von Durchdringungen der Oberflächenabdichtung
Entwicklung Rekultivierung	Beweidung	jährlich	Entwicklung Magerstandort gemäß LBP
Grundwasser	Wasserstandsmessungen innerhalb und am Rand der Deponie	monatlich	Hangwassersituation im Osten und etwaigen Sickerwassers innerhalb der Deponie
	deponiespezifisches Standardprogramm, alle 2 Jahre Übersichtsprogramm	halbjährlich	Entwicklung Grundwasserbeeinflussung in beiden Grundwasserstockwerken



Deponie Westböschung vor Sanierung 2012 (Blick von unten)



Westliche Deponieböschung während Sanierung 2014 - Aufbringung der Kunststoffdichtungsbahn



Leitfähigkeit im Grundwasser quartärer Messstellen 2013 - 2021

(um 3.000 µS/cm) vor Sanierungsbeginn zurückgegangen (siehe Abbildung zur Leitfähigkeit). Besonders ausgeprägt ist der Konzentrationsrückgang bei Bor. Dieser für Hausmüll typische Parameter ist mittlerweile auf 1/10 seiner Werte vor Sanierung (2 - 3 mg/l) zurückgegangen.

Im Klufftgrundwasser des Buntsandsteins ist eine vergleichbare Entwicklung nicht zu erkennen. Im zeitlichen Verlauf der dortigen Messwerte unterschiedlichen Niveaus ist weder ein Einfluss der Sanierungsphase 2013/14 noch der seitherigen Nachsorgephase erkennbar.

### Folgenutzungsoptionen

Mit dem Übergang in die Nachsorgephase bietet sich die Deponie Sendelbach aufgrund

ihrer west-südwestlichen Exposition für eine Folgenutzung als Standort einer Photovoltaik-Anlage an. Bereits im Rahmen des landesweiten Programms „Alte Lasten - Neue Energien“ wurde dies 2012 positiv beurteilt. Besondere Anforderungen stellen am Standort die steilen Böschungen, deren Standsicherheit durch zusätzliche Auflasten keine Beeinträchtigung erfahren dürfen. Eine Machbarkeitsprüfung unter Einbeziehung aller weiteren entscheidungserheblichen Gesichtspunkten, von naturschutzfachlichen Anforderungen bis zu wirtschaftlichen Kriterien, wird von der Stadt Lohr aktuell vorbereitet.

### Fazit

Die Sanierung der ehemaligen Hausmülldeponie Sendelbach zeigt sieben Jahre nach de-

ren Abschluss aus den Beobachtungen der bisherigen Nachsorgephase ihre Wirkung. Mit einer Oberflächenabdichtung, die auch im Steilböschungsbereich keine Einschränkungen erkennen lässt, werden flächige diffuse Emissionen vollständig unterbunden und auf punktuelle Nachweise am Biofilter beschränkt. Ein Wasserzutritt in die Altdeponie, aufgrund der Hanglage neben Niederschlag als Quelle denkbar, ist nicht zu erkennen, so dass mit dem Niederschlag die wesentliche Ursache eines Stoffaustrags durch die Oberflächenabdichtung unterbunden ist.

Im quartären Grundwasser zeichnet sich mittlerweile, auch wenn standorttypische Referenzwerte noch nicht erreicht werden, eine beständige positive Entwicklung ab. Eine Folgenutzung des Standorts zur Gewinnung regenerativer Energie mittels Photovoltaik bietet sich ausdrücklich an, bedarf aufgrund der Steilböschungen allerdings einer eingehenden Machbarkeitsuntersuchung.

### AUTOREN >

Florian Nitsch, Manfred Eberle, R & H Umwelt GmbH  
Fotos der GAB

# Saugkerzen statt Grundwassermessstellen

**Detailuntersuchung des Wirkungspfad Boden-Grundwasser in einem innovativen Verfahren mittels Saugkerzen auf einer Altablagerung in Edelsfeld.**

Längst ist der Bau von Grundwassermessstellen und die Untersuchung von Grundwasserproben bei Detailuntersuchungen Standard und das aus gutem Grund. Doch was ist, wenn das Grundwasser mit verhältnismäßigen Mitteln quasi unerreichbar ist, so wie in Edelsfeld (Oberpfalz, Landkreis Amberg-Weilburg)?

## Ausgangslage

Unweit der Ortschaft Edelsfeld liegt in einem früheren Kalksteinbruch eine ehemalige Müllkippe (4.500 m<sup>2</sup> Fläche, 25.000 m<sup>3</sup> Verfüllvolumen, bis zu 7 m Verfülltiefe), die seit der Reaktivierung landwirtschaftlich genutzt wird.

Im Rahmen der Orientierenden Untersuchung (OU) im Jahr 2016 wurden Untergrundkontaminationen durch PAK, Naphthalin, MKW und Schwermetalle festgestellt. Hierbei wurde im Zentrum der Fläche ein Hauptablagerungsbereich abgegrenzt, für den sich der Verdacht einer Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser erhärtet hat, so dass weitere Untersuchungen nach BBodSchG zur abschließenden Gefährdungsabschätzung erforderlich waren.

Der Auffüllungskörper liegt direkt dem anstehenden Kalkstein (Malm) auf. Dieser ist ca. 50-60 m mächtig und durch Klüfte und Karstbildungen gekennzeichnet. Ein flächiger Stauhohizont wird erst in der unterlagernden Doggerformation (Ornatenton) erwartet.

Mit Grundwasser ist folglich erst ab einer Tiefe von rund 50 m u. GOK in dem Kluff-Karst-Aquifer zu rechnen. Daher wurde bereits im Rahmen der Orientierenden Untersuchung angeregt, von Grundwasseruntersuchungen abzusehen und in-situ-Untersuchungen an der Sohle des Hauptablagerungsbereiches durchzuführen. Dies wurde nach den behördlichen Stellungnahmen in einem Untersuchungskonzept konkretisiert und führte schließlich zu einem alternativen Ansatz: Statt Grundwassermessstellen sollten Saugkerzen eingesetzt werden. Der Clou an der Sache ist, dass damit das Sickerwasser direkt an der Deponiebasis beprobt werden kann.

Wegen der Verkarstung muss angenommen werden, dass die Sickerstrecke von der Deponiebasis bis zum Grundwasserkörper so

gut wie keine Rückhaltekapazität hinsichtlich der im Sickerwasser gelösten Schadstoffe aufweist. Dies bedeutet, dass bei einer Probenahme des Sickerwassers an der Basis des Ablagerungskörpers der Ort der Probenahme – bildlich gesprochen – ganz nah an den Ort der Beurteilung heranrückt. Diese so vereinfachend klingenden Aussichten erhöhen jedoch den Anspruch an eine hohe Verlässlichkeit der ermittelten Analysenwerte. In diesem Fall beginnt die qualitätsgesicherte Probenahme bereits bei der Planung des Installationsverfahrens der Saugkerzen. In der klassischen Altlastenbearbeitung wurden bislang kaum Saugkerzen eingesetzt; entsprechend gibt es diesbezüglich weder Normen noch Handlungsempfehlungen.

Daher wurde zur fachtechnischen Unterstützung rund um das Thema Saugkerzen die ecoTech Umwelt-Meßsysteme GmbH (Bonn) als innovativer Partner eingebunden, der sich als Hersteller von Saugkerzen auf das Terrain der Altlasten gewagt hat. In enger Abstimmung wurden die Saugkerzen an die speziellen Anforderungen angepasst und das Installationsverfahren entsprechend konzipiert.

[weiter auf Seite 6 >](#)

Überblick über die Untersuchungsfläche mit den Saugkerzen (oberflächlich mit KG-Rohren gesichert)





Membran einer Glassaugkerze (Bildmitte) vor dem Einbau

### Material und Methoden

Die eigentliche Saugkerze besteht aus einer Membran, innerhalb der ein Unterdruck angelegt werden kann, um das Bodenwasser in das Kerzeninnere zu saugen. Hierbei muss der angelegte Unterdruck die im Boden vorherrschende Saugspannung überwinden. Die Kerzen sind an einem Schaft aus Kunststoff befestigt, der bis zur Geländeoberkante (GOK) reicht. Im vorliegenden Fall kamen Saugkerzen mit Schaftsammlung zum Einsatz. Innerhalb des Schaftes werden von der GOK bis zur Kerze zwei Schläuche geführt. Der sogenannte Vakuumschlauch ist mit der Kerze verbunden. Über diesen wird der Unterdruck mit Hilfe einer Vakuumpumpe angelegt. Der andere Schlauch dient der Entleerung des Sammelgefäßes. Da im vorliegenden Fall anorganische und organische Kontaminanten untersucht werden sollten, kamen Kunststoff- und Glaskerzen parallel zum Einsatz.

Die Gewinnung von Bodenwasser über Saugkerzen ist in der Bodenphysik grundsätzlich ein gut erprobtes Verfahren, das erfolgreich in der oberen ungestörten Bodenzone bis ca. 2 m u. GOK eingesetzt wird. Bei der vorliegenden Untersuchungsfläche liegt gegenüber dem Standardanwendungsfall eine besondere Herausforderung in der erforderlichen Installationstiefe von ca. 6-7 m u. GOK und in der Anbindung der Kerzen an den umgebenden Boden (Deponat!). Entstehen beim Einbau Hohlräume oder Großporen in direkter Umgebung der Kerzen, ist eine Gewinnung von Bodenwasser nicht möglich. Aus diesem Grund wurde im Vorfeld bei der Verfahrenswahl großes Augenmerk auf das beschädigungsfreie Einbringen der Kerzen in die große Tiefe und

eine möglichst optimale Anbindung an die umgebende Auffüllung gelegt.

Die Saugkerzen (3 Paare aus je einer Kunststoff- und einer Glaskerze) wurden in vorgebohrte Bohrlöcher mit Hilfsverrohrung (d=168 mm) in Tiefen zwischen 6,6-7,2 m u. GOK eingebaut. Zum Einschlämmen der Kerzenumgebung wurde eine Schlämme aus Schluffmehl und Trinkwasser eingebracht. Darüber wurde zur Abdichtung das Bohrloch mit Tonpellets aufgefüllt.

Grundsätzlich ist es direkt nach der Installation möglich, durch Anlegen von Unterdruck Bodenwasser über die Saugkerze zu gewinnen – vorausgesetzt der hydraulische Anschluss zwischen Boden bzw. Deponat und Membran über die Schlämme ist gelungen. Das über die Schlämme eingebrachte Fremdwasser muss allerdings zunächst entfernt und die durch die Installation der Kerzen verursachten Artefakte (z. B. Anstieg der Löslichkeit durch den Bohrvorgang) müssen eliminiert werden, bis das gewonnene Probenwasser dem Sickerwasser aus der Altablagerung entspricht. Wann dies der Fall sein würde, war im Vorfeld schwer abschätzbar. Daher wurde als Indikator die elektrische Leitfähigkeit des gewonnenen Wassers herangezogen. Gleichzeitig wurden Elutionsversuche mit den eingebrachten Materialien (Schluffmehl und Tonpellets) durchgeführt, um deren Einfluss quantifizieren zu können. Auf diese Weise wurde der Zeitpunkt festgelegt, wann das gewonnene Wasser aus dem Sammelbehälter nicht mehr verworfen werden muss, sondern zur Bestimmung der Leitparameter ins Labor gegeben werden kann. Insgesamt wurden 3 – jeweils durch Ruhephasen unterbrochene – Probe-

nahmekampagnen durchgeführt. Bei einer der Kerzen erfolgte zur Absicherung der Datenerhebung zusätzlich eine 4. Probenahme.

### Ergebnisse

Analytisch zeigten sich im Sickerwasser für Arsen dauerhaft Konzentrationen über dem Prüfwert. Nickel lag nur einmal über dem Prüfwert, so dass von einer nicht dauerhaften Prüfwertüberschreitung ausgegangen werden konnte. Die Herkunft von Arsen (und Nickel) im gewonnenen Sickerwasser wurde auf geogen erhöhte Hintergrundwerte zurückgeführt, die durch Literaturdaten und Erfahrungen mit Bodenaushub im örtlichen Umfeld belegbar sind. Die weiteren anorganischen und die vorliegend relevanten organischen Parameter MKW, PAK und Naphthalin waren im Sickerwasser analytisch unauffällig, so dass keine Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung belegbar ist. Die Ergebnisse der Sickerwasseruntersuchung stehen im Einklang mit der Emissionsabschätzung, die aus zusätzlich entnommenen Bodenproben aus dem Hauptablagerungsbereich abgeleitet wurde.

Abschließend wurde für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser hinsichtlich der vorliegenden Verdachtsparameter Schwermetalle und Arsen, MKW, PAK und Naphthalin prognostiziert, dass eine auffüllungsbedingte Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung nicht auftreten wird.

### Diskussion

Generell hat sich die Anwendung der Saugkerzen für den vorgestellten Fall bewährt. Das Untersuchungsziel, eine abschließende Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser zu ermöglichen, wurde mit hinreichender Aussagekraft erreicht. Aus der Erfahrung dieses Anwendungsfalles heraus sind folgende Aspekte zu berücksichtigen, wenn Saugkerzen als Untersuchungsmethode in der Altlastenpraxis eingesetzt werden sollen:

- Die Probenmenge ist limitiert (insbesondere bei Glaskerzen). Ein umfangreicher Parameterumfang kann nur etappenweise untersucht werden.
- Für leichtflüchtige Stoffe ist die Methodik nicht geeignet, da bei der Probengewinnung mit Unterdruck gearbeitet wird (Minderbefunde durch Verflüchtigung).
- Die Installation muss unter größter Sorgfalt erfolgen und erfordert i. d. R. das Abteufen von Aufschlussbohrungen.
- Die Installationstiefe ist aus physikalischen Gründen auf 7 bis 8 m u. GOK beschränkt. Hintergrund ist die geodätische Saughöhe



Anlegen von Unterdruck über die Glasflasche zur Entleerung des Sammelgefäßes (noch vor Abschluss des Messstellenausbaus)

### Förderung im Geschäftsbereich Erkundung und Sanierung von gemeindeeigenen Hausmülldeponien

Auf Grundlage des Konzepts der rupp.bodenschutz GmbH wurde im März 2019 der Zuschussvertrag mit der Gemeinde Edelsfeld für die Detailuntersuchung der Deponie Edelsfeld geschlossen. Nach Installation der Saugkerzen im November 2019 wurden im Zeitraum Januar bis Oktober 2020 die Sickerwasserproben gewonnen; im März 2021 wurde die Detailuntersuchung erfolgreich abgeschlossen.

Aufgrund der Stellungnahme des Wasserwirtschaftsamts Weiden bestätigte das Landratsamt Amberg-Weiden, dass nachweislich der Untersuchungsergebnisse aus bodenschutzrechtlicher Sicht keine weiteren Maßnahmen erforderlich sind und die Saugkerzen wieder ausgebaut werden können. Die Kosten beliefen sich auf rund 25.000 Euro netto für die Installation der insgesamt 6 Saugkerzen inkl. aller QS-Maßnahmen. Für die Probengewinnung an 3 bzw. 4 Terminen sind Kosten in Höhe von ca. 7.000 Euro angefallen. Den Mitarbeitern der rupp.bodenschutz GmbH ist es somit gelungen, über die Gewinnung von Sickerwasserproben mittels Saugkerzen für die besonderen Randbedingungen dieses Standorts die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser abzuschließen.

bei der Förderung von Flüssigkeiten, deren theoretischer Wert von ca. 10 m u. a. in Folge von Reibungsverlusten nicht erreicht wird.

- Die Probenahmeplanung muss sorgfältig durchdacht sein, da jeder Probeentnahme eine je nach Randbedingungen mehrstufige bis mehrwöchige Saugphase vorausgehen muss.

Die in der Überschrift gestellte Frage "Saugkerzen statt Grundwassermessstellen?" muss also mit einem eindeutigen „Ja, aber nur da, wo es sinnvoll ist!“ beantwortet werden.

### Dank

Für die Rückendeckung, den fachlichen Austausch und das fürsorgliche Mitdenken bei diesem ungewöhnlichen Projekt geht ein besonderer Dank an Herrn Toepel von der GAB. Ferner ist der Fa. Ecotech für das Einbringen ihres Fachwissens und den Mut, in ungewöhnliche Tiefen vorzudringen, zu danken.

### AUTOR / BILDRECHTE >

Johannes Reiß, Dipl.-Geoökologe (Univ.), rupp.bodenschutz GmbH

### IMPRESSUM >

#### HERAUSGEBER:

Gesellschaft zur Altlastensanierung in Bayern mbH (GAB)  
Innere Wiener Str. 11a, 81667 München  
Tel. 089 44 77 85-0, Fax 089 44 77 85-22  
gab@altlasten-bayern.de  
www.altlasten-bayern.de oder  
www.altlasten-bayern.bayern

#### DRUCK:

panta rhei c.m., Martinsried

#### KONZEPTION, LAYOUT UND SATZ:

CMS – Cross Media Solutions GmbH, Würzburg  
www.crossmediasolutions.de

#### HINWEISE:

Gastbeiträge geben die Meinung bzw. den Informationsstand des Verfassers wieder. Kein Teil dieses Magazins darf vervielfältigt oder übersetzt weitergegeben werden ohne die ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft zur Altlastensanierung in Bayern mbH (GAB).



Gesellschaft zur Altlastensanierung  
in Bayern mbH (GAB)  
[www.altlasten-bayern.de](http://www.altlasten-bayern.de)



## KURZ NOTIERT >

### VORANKÜNDIGUNG >

## Altlastensymposium am 29. und 30. Juni 2022 in Regensburg

### Vorankündigung und Call for Papers

2022 soll das Altlastensymposium der GAB in Regensburg stattfinden.

Das Tagungsprogramm soll unter anderem folgende Themengebiete enthalten:

- Aktuelle Rechtsfragen
- Flächenrecycling
- Innovative Erkundungs-, Untersuchungs- und Sanierungsverfahren
- Altlastensanierung in der Praxis

Wer sich mit einem Beitrag am Programm beteiligen möchte, ist eingeladen, **bis 17. Januar 2022** seinen Vorschlag mit einer Kurzfassung per E-Mail (s.u.) einzurei-

chen. Gefragt sind Status- bzw. Erfahrungsberichte aus Forschungsprojekten, innovative Praxislösungen sowie Vorträge, die sich mit den fachlichen, wirtschaftlichen oder rechtlichen Aspekten der Altlastenbearbeitung auseinandersetzen. Wir sind bemüht, die eingehenden Vorträge in die Programmplanung einzubringen.

Für weitere Informationen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung:

Gesellschaft zur Altlastensanierung in Bayern mbH (GAB)  
Tel.: 089 44 77 85 0  
E-Mail: [gab@altlasten-bayern.de](mailto:gab@altlasten-bayern.de)



Foto: Regensburg Tourismus GmbH

## Fortbildung für Sachverständige nach § 18 BBodSchG Termin: 23. Februar 2022 → Online-Veranstaltung

Die GAB und die Bayerische Verwaltungsschule (BVS) planen in Kooperation mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt und dem ITVA e. V. (Regionalgruppe Bayern) wieder eine eintägige Fortbildungsveranstaltung.

Da auch im kommenden Jahr voraussichtlich Corona-bedingte Teilnahmebeschränkungen bestehen werden, beabsichtigen wir, die nächste Fortbildungsveranstaltung

nochmals wie in diesem Jahr als Online-Veranstaltung durchzuführen.

Die Veranstaltung wird Themen aus allen Sachgebieten aufgreifen.

Das Seminarangebot richtet sich an Sachverständige gemäß § 18 BBodSchG und Vertreter von Ingenieurbüros, Mitarbeiter aus der (Umwelt-)Verwaltung und an weitere

Interessenten, die ihre sachspezifischen Kenntnisse erweitern wollen.

Das Programm wird Anfang des Jahres 2022 auf den Internetseiten der GAB ([www.altlasten-bayern.de](http://www.altlasten-bayern.de)) und der Bayerischen Verwaltungsschule ([www.bvs.de](http://www.bvs.de)) zur Verfügung gestellt.