



Newsletter des Österreichischen Vereins für Altlastenmanagement

Oktober 2014

Sehr geehrte ÖVA-Mitglieder!

Das Jahr 2015 ist das internationale Jahr des Bodens. Der Wert des Bodens muss der breiten Öffentlichkeit bewusst gemacht werden. Die vielfältigen Funktionen des Bodens sollen auf breiter Basis vermittelt werden. Im EU-Vergleich ist der Flächenverbrauch in Österreich mit 22 ha pro Tag überdurchschnittlich hoch. Nur rund ein Drittel der Gesamtfläche des Gebirgslands Österreich eignet sich als Dauersiedlungsraum. Davon sind bundesweit bereits ca. 15% "verbraucht". Somit stehen noch ca. 24.000 km² als Dauersiedlungsraum zur Verfügung.

Die derzeit ausgewiesenen 137 Altlastenstandorte (noch keine Maßnahmen bzw. Sanierung in Durchführung befindlich) ergeben flächenmäßig zusammen knapp 8.000.000 m². Die im Altlastenatlas als gesichert bzw. saniert ausgewiesenen Altlasten haben 9.600.000 m² Grundfläche. Bei diesen 17.600.000 m² sind die Verdachtsflächen allerdings noch nicht berücksichtigt.

Um Investoren die Einschätzung von Kontaminations- und Haftungsrisiken zu erleichtern, sollten Bewertungskriterien und Sanierungsziele an die jeweilige vorgesehene Nachnutzung angepasst werden. Wie in Zukunft mit dem Haftungsrisiko von gering kontaminierten Standorten umgegangen werden soll, ist für Grundstücksentwickler von wesentlicher Bedeutung.

Somit ist das Brachflächenrecycling als Beitrag des Altlastenmanagements zur Reduzierung des Neufächenverbrauchs ein wesentlicher Bestandteil zur nachhaltigen Wiedereingliederung in den Wirtschafts- und Naturkreislauf.

Wolfgang Pauliny, ÖVA-Vorstandsmitglied



INHALT

1. ERFASSUNG VON ALTSTANDORTEN IN ÖSTERREICH	3
Situation	3
Ergebnisse	3
2. DIE SANIERUNG DER ALTLAST „DEPONIE FREISTADT“	4
Hintergrund	4
Standortbeschreibung	4
Sanierung	5
3. SPEKTRALE INDUZIERTE POLARISATION ZUR ERKUNDUNG VON ALTLASTEN	7
Was verbirgt sich hinter der Methode?	7
Anwendungen	8
Fazit und Ausblick	9
4. VERANSTALTUNGSBERICHTE	11
Tagung „25 Jahre Altlastensanierung in Österreich“	11
Workshop „Kontaminierte Standorte 2020“	12
5. VERANSTALTUNGSHINWEISE	14
5. ÖVA Technologieworkshop am 20.11.2014 und Generalversammlung	14
6. WEB-LINKS	16

1. Erfassung von Altstandorten in Österreich

Situation

Die rechtliche Grundlage zur systematischen Erfassung von Altstandorten sind die Bestimmungen des Altlastensanierungsgesetzes (ALSAG) betreffend das Aufsuchen von Altlasten. Altlasten im Sinne des ALSAG sind Altablagerungen und Altstandorte, von denen erhebliche Gefahren für die Gesundheit des Menschen oder die Umwelt ausgehen. Als erster Schritt zur Identifizierung von Altlasten werden daher Altablagerungen und Altstandorte erfasst. Altstandorte sind im ALSAG als Standorte von Anlagen, in denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen wurde, definiert.

Die Ziele der systematischen Altstandorterfassung sind einerseits eine möglichst vollständige Erfassung der Altstandorte sowie die Erhebung von Informationen zu den Altstandorten. Wesentliche Informationen sind Lage des Altstandortes, Branche(n)/Tätigkeiten, Betriebsgröße und Betriebsdauer. Die Informationen wurden durch die Auswertung von Verzeichnissen (z.B. Telefonbücher, Industrie- und Handelskompass, Gewerberegister) sowie durch Gemeindebefragungen und Begehungen der Standorte erhoben. Erfasst wurden Standorte, auf denen vor 1989 betriebliche Tätigkeiten stattgefunden haben.

Ergebnisse

Die systematische Erfassung von Altstandorten in Österreich ist weitgehend abgeschlossen. Vom Umweltbundesamt wurden Erfassungsprojekte für jedes Bundesland konzipiert und im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft von den Ämtern der Landesregierungen abgewickelt. Die zur Erfassung der Altstandorte erforderlichen Leistungen wurden an Ingenieurbüros vergeben.

Es wurden rund 62.500 Altstandorte erfasst. Damit wurde nicht nur eine Grundlage für die weiteren Schritte zur Identifizierung von Altlasten geschaffen, sondern es liegen damit auch Informationen für zukünftige Flächenwidmungen und Liegenschaftsbewertungen vor.

Tabelle 1: Anzahl der erfassten Altstandorte (Stand 1. Jänner 2014)

Bundesland	Altstandorte
Burgenland	3.099
Kärnten	2.442
Niederösterreich	13.354
Oberösterreich	9.103
Salzburg	5.611
Steiermark	7.743
Tirol	4.300
Vorarlberg	2.436
Wien	14.509
gesamt	62.597

KONTAKT: DI STEFAN WEIHS
 UMWELTBUNDESAMT, ABTEILUNG ALTLASTEN
 SPITTELAUER LÄNDE 5, A-1090 WIEN
 TEL: +43 1 31304-5917, FAX: FAX+43 1 31304-3533, stefan.weihls@umweltbundesamt.at

2. Die Sanierung der Altlast „Deponie Freistadt“

Hintergrund

Das unkontrollierte Verfüllen von Geländemulden mit Industriemüll, kommunalen Abfällen und Bauschutt stellte jahrzehntelang die Praxis der Abfallentsorgung dar. Diese Form der Abfallwirtschaft, wie sie auch heute noch in weniger entwickelten Ländern anzutreffen ist, zielte auf das rasche, einfache und unkomplizierte Beseitigen von Abfällen und Störstoffen unter Vermeidung unnötiger Transportwege. Dementsprechend verfügten viele Gemeinden in Österreich über lokale Deponien, die bis weit in die 1970er Jahre mit jeglichem anfallenden Material verfüllt wurden. Technische Einrichtungen zum Schutz der Umwelt wurden damals keine gesetzt. Der abgelagerte Abfall wurde mit einer mehr oder weniger mächtigen Schichte Bodenmaterial überdeckt und somit der Wahrnehmung entzogen: Aus dem Auge, aus dem Sinn.

Das böse Erwachen stellte sich jedoch naturgemäß ein – verlässlich, wenn auch oft erst Jahrzehnte später. Vor allem in jenen Fällen in denen die Ausdehnung von Siedlungsräumen und Gewerbegebieten die Areale der vormals oft am Stadtrand situierten Deponien erreichten, musste zum Teil ein hoher Preis für den ehemals gedanken- und sorglosen Umgang mit den Überbleibseln der Zivilisation bezahlt werden. Kontaminiertes Grundwasser, Setzungen der Geländeoberfläche und Deponiegasmigrationen in Keller und unterirdische Einbauten waren die Folge. Damit verbunden erhöhtes Risiko für die Gesundheit, Zusatzkosten bei Baumaßnahmen für Entsorgung und Bodenstabilisierung, sowie Explosions- und Erstickungsgefahr durch Deponiegas.

Standortbeschreibung

Ähnlich gelagert war die Ausgangssituation bei der mittlerweile sanierten Altlast „Deponie Freistadt“. Die Altablagerung befand sich am Südrand der Stadt Freistadt, ca. 1,5 km vom Stadtzentrum entfernt. In einer nach Osten hin abfallenden, ehemaligen Geländemulde wurden im Zeitraum zwischen 1960 und 1978 Hausmüll, Industrie- und Gewerbemüll, Bauschutt und Aushubmaterial abgelagert. Die Altablagerung grenzte an Gewerbegebiete und eine Wohnsiedlung.

Die Fläche der Deponie betrug rund 15.000 m², die maximale Tiefe der Ablagerung ca. 10 m unter Geländeoberkante. Die Mächtigkeit der abgelagerten Abfälle wurde mit maximal 5 m festgestellt. Darüber befanden sich Abdeckschichten aus sandigem, kiesigem Material mit unterschiedlicher Mächtigkeit, die im Norden der Altablagerung bis zu 4,5 m erreichten und gegen Süden und Osten hin nur noch aus 0,1 – 0,2 m Mutterboden bestanden. Das Volumen der hausmüllrelevanten Ablagerungen betrug ca. 35.000 m³. An der Basis der Deponie existierten keine technischen Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers. Die Ablagerungen erfolgten auf den natürlichen Untergrund. Die Deponiesohle befand sich stellenweise im Grundwasser- bzw. Grundwasserschwankungsbereich.

Im Zuge von Untergrunderkundungen wurde nahezu im gesamten Ablagerungsbereich Deponiegas festgestellt, da es im Deponiekörper durch den Abbau von organischer Substanz zu einer stellenweise intensiven Deponiegasproduktion kam. Hohe Deponiegaskonzentrationen wurden vor allem im zentralen Bereich, aber auch stellenweise an den Ablagerungsrändern nachgewiesen. Die Deponiegasproduktion war trotz des Alters der Ablagerungen noch nachhaltig. Eine Ausbreitung von Deponiegas in unterirdische Objekte oder Räume war aufgrund der Bebauung im Bereich der Altablagerung grundsätzlich möglich.

Im Grundwasser wurde lokal eine deutliche Beeinflussung der Grundwasserqualität festgestellt, die jedoch mit der Entfernung von der Altablagerung rasch abnahm. Ein weiterreichender Einfluss auf das Grundwasser war nicht gegeben und auch für die Zukunft nicht zu erwarten.

Auf Grund der Gefährdungsabschätzung der Umweltbundesamt GmbH wurde die Altlast am 1.6.2005 als Altlast in der Altlastenverordnung ausgewiesen und in die Prioritätenklasse 3 eingestuft.

Sanierung

Die Stadtgemeinde Freistadt beauftragte die Erstellung einer Variantenstudie zur Sanierung der Altlast. Nach der Prüfung mehrerer möglicher Maßnahmenpakete fiel die Entscheidung zu Gunsten der ökologisch und ökonomisch günstigsten Variante. Diese Projektvariante bestand aus der Räumung des zugänglichen Ablagerungsmaterials und der in situ Verfestigung der bereits bebauten und daher unzugänglichen Teilbereiche.

Die geschätzten Kosten der Sanierungsmaßnahmen beliefen sich auf 4,6 Mio. Euro und wurden bei der Kommunalkredit Public Consulting GmbH, der Abwicklungsstelle des Bundes für die Altlastensanierung, zur Förderung gemäß Förderungsrichtlinien für die Altlastensanierung oder -sicherung 2002 eingereicht. Nach positiver Begutachtung des Antrags in der Altlastensanierungskommission stellte das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft 3,1 Mio. Euro aus Mitteln der Altlastensanierungsbeiträge für dieses Sanierungsprojekt zur Verfügung. Den verbleibenden Kostenanteil übernahmen das Land Oberösterreich sowie die Stadtgemeinde Freistadt.

Nach erfolgter Detailplanung rollten ab September 2008 die Bagger. Rund 50.000 t kontaminiertes Material wurden ausgehoben, auf LKW verladen und einer geordneten Entsorgung zugeführt (Abbildung 1). Eine besondere Herausforderung stellte die Lage der Räumungszone an einer der Hauptdurchfahrtsstraßen im Ortsgebiet da. Eine vorausschauende Planung zielte daher auch auf eine Minimierung der Behinderungen des Verkehrs und der ansässigen Gewerbebetriebe, sowie von Fahrbahnverunreinigungen durch Baustellenfahrzeuge.



Abbildung 1: Räumung des kontaminierten Materials

Zur Stabilisierung des abgelagerten Materials in den verbauten Bereichen wurden verrohrte Bohrungen fächerförmig unter die bestehenden Bauten getrieben. Eine mit bewehrtem Spritzbeton versehene Baugrubenwand sicherte das gefahrlose Arbeiten an der Baugrubenböschung und ermöglichte den Zugang zum

Injektionsbereich (Abbildung 2). Die mittels „Soil-frac“-Verfahren injizierte Zementsuspension verfüllte den Porenraum im Untergrund und verhindert somit nachhaltig die Bildung von Deponiegas. Das insgesamt injizierte Volumen betrug 6.200 m³.



Abbildung 2: Injektion unter die bestehende Bebauung

Entgegen den Interpretationen der Ergebnisse der Untergrunderkundung erstreckte sich die Altablagerung unterhalb einer dem gewachsenen Boden ähnlichen, hoch verdichteten Zwischenschicht über den Planungsraster hinaus. Die somit anfallenden Mehrmengen zu entsorgenden Materials verursachten eine Kostensteigerung des Sanierungsprojektes. Einmal mehr zeigte sich die in der Natur der Sache liegende Unschärfe der projektierten Aufwendungen und unterstreicht die Bedeutung einer detaillierten Vorerkundung im Rahmen von Altlastensanierungsprojekten.

Nach Beendigung der Bauarbeiten im Mai 2009 konnte das Sanierungsprojekt mit einer Förderung aus Altlastensanierungsbeiträgen im Ausmaß von 4,4 Mio. Euro endabgerechnet werden.

Die Umweltbundesamt GmbH beurteilte die Sanierungsmaßnahmen abschließend positiv. Am 15.4.2011 wurde die Altlast „Deponie Freistadt“ als sanierte Altlast in der Altlastenverordnung ausgewiesen.

Die Gefahr für Menschen und die Umwelt ist somit endgültig beseitigt. Ein positiver Nebeneffekt der umgesetzten Sanierungsmaßnahmen ist die ermöglichte, uneingeschränkte Nutzung der vormals kontaminierten Fläche in attraktiver Lage. Das Projekt lieferte somit auch einen kleinen Beitrag zur Senkung des extrem hohen Flächenverbrauchs von Grünland und stellt im Sinne der Brachflächennutzung ein positives Beispiel dar.

KONTAKT: DI SEBASTIAN HOLUB
KOMMUNALKREDIT PUBLIC CONSULTING GMBH
1092 WIEN, TÜRKENSTRASSE 9
TEL. +43 (0) 1/31 6 31-430; s.holub@kommunalkredit.at

3. Spektrale Induzierte Polarisation zur Erkundung von Altlasten

Aufgrund ihrer hohen Empfindlichkeit gegenüber geometrischen und geochemischen Materialeigenschaften, hat sich die Induzierte Polarisation (IP) in den letzten Jahren als vielfältig einsetzbare geophysikalische Methode erwiesen. Als bildgebendes Verfahren eignet sie sich besonders für umwelttechnische Anwendungen, wie etwa die indirekte Bestimmung von Textureigenschaften (z.B. Korngrößen) sowie hydraulischer Parameter oder die Kartierung von Schadstoffzonen im Untergrund.

Auch für die Überwachung (Monitoring) stimulierter biologischer Abbauprozesse, die immer häufiger zur Sanierung von Altlastenstandorten eingesetzt werden, und damit einhergehender hydrogeochemischer Prozesse, hat sich die Methode bereits als wertvolles Werkzeug erwiesen. Heute werden geoelektrische Sektionen des oberflächennahen Untergrundes meist nur qualitativ ausgewertet. Doch zeichnet sich am Aufkommen neuer mechanistischer Modelle, die die IP-Signaturen von Böden und Sedimenten unter Einbeziehung derer physikochemischer Eigenschaften beschreiben, eine Entwicklung hin zu immer verlässlicher werdenden quantitativen Interpretationsansätzen ab. Bildgebende IP-Verfahren können daher prinzipiell zur Bestimmung des Tongehalts oder der Konzentrationen organischer und metallischer Schadstoffe im Boden eingesetzt werden.

Was verbirgt sich hinter der Methode?

Die Methode basiert auf der Vermessung der elektrischen Impedanz mithilfe sogenannter Vierpunktanordnungen, wobei durch zwei Elektroden Strom in den Untergrund (oder im Fall von Labormessungen in eine Probe) eingespeist und zwischen zwei weiteren Elektroden die dort abfallende Spannung gemessen wird. Um Bilder der elektrischen Eigenschaften des Bodens zu erzeugen, müssen sogenannte tomographische Messungen durchgeführt werden, die aus hunderten solcher Vierpunktmessungen bestehen können. Die Elektroden werden dabei an der Erdoberfläche angeordnet oder auch in entsprechend ausgerüsteten Bohrlöchern, was die räumliche Auflösung der Bilder in der Tiefe deutlich verbessert. Moderne Mehrkanalmessgeräte unterstützen die gleichzeitige Ansteuerung von zehn bis mehreren hundert Elektroden. IP-Messungen können im Zeitbereich (time domain, TDIP) oder im Frequenzbereich (frequency domain, FDIP) durchgeführt werden. Für Messungen im Zeitbereich wird ein Gleichstrom in den Untergrund eingespeist und abrupt unterbrochen. Nach der Unterbrechung der Stromspeisung wird eine verzögert abklingende Spannungskurve gemessen.

Das Ergebnis wird gewöhnlich in Form des elektrischen Widerstandes und einer Aufladbarkeit (auch Polarisierbarkeit) angegeben. Im Frequenzbereich werden dagegen Wechselströme zur Anregung benutzt. Die zeitgleich gemessene Spannung ist in der Regel leicht phasenverschoben. Das Ergebnis dieser Messung wird durch Betrag und Phase der elektrischen Impedanz ausgedrückt. Werden die Messungen mit Wechselströmen unterschiedlicher Frequenzen (in der Regel unter 1 kHz) durchgeführt, erhält man ein Impedanzspektrum. Diese Art der Messung bezeichnet man daher als Spektrale Induzierte Polarisation (SIP). Während herkömmliche Zeitbereichsapparaturen nur wenige Spannungen entlang der Abklingkurve messen, digitalisieren moderne Geräte das Signal mit hohen Abtastraten, was die nachträgliche Fourier-Transformation der Daten in den Frequenzbereich ermöglicht. Für eine detaillierte Übersicht über die verschiedenen IP-Methoden sei auf die Arbeiten von Sumner (1976), Ward (1980) sowie Binley und Kemna (2005) verwiesen.

Um aus den gemessenen IP-Daten ein interpretierbares Bild der elektrischen Eigenschaften des Untergrundes zu erzeugen, müssen die Daten invertiert werden. Neben der Leitfähigkeit des den Porenraum füllenden Elektrolyts, der Porosität und den Verbindungen zwischen den einzelnen Poren kann auch die Stärke elektrochemischer Polarisationsprozesse bestimmt werden, die an der Grenzfläche zwischen Porenfluid und mineralischer Gesteinsmatrix ablaufen. Am deutlichsten sind diese Prozesse in Materialien mit metallischen Beimischungen ausgeprägt, in denen sich die Phasengrenze zwischen dem elektronenleitenden Metall und dem ionenleitenden Elektrolyt beim Durchtritt eines Stromes stark polarisiert. Die frequenzabhängige Variation der

Elektrodenpolarisation kann Aufschluss über Korngröße, Volumenanteil und Textur der metallischen Minerale geben. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit der Kartierung von metallischen Kontaminationen im Untergrund.

Weniger starke, aber dennoch messbare Polarisationserscheinungen, treten auch in Materialien ohne metallische Beimischungen auf, die in diesem Fall auf die elektrische Doppelschicht zurückgehen, die sich an der Oberfläche der Mineralkörner ausbildet. Die Stärke der Polarisationseffekte ergibt sich hier vor allem aus der Geometrie des Porenraumes, sodass die Ergebnisse von IP-Messungen zum Beispiel zum Abschätzen der hydraulischen Leitfähigkeit des Untergrundes genutzt werden können.

Anwendungen

In Laborexperimenten konnte gezeigt werden, dass SIP-Messungen neben der Charakterisierung von Mineralerzvorkommen auch zum Nachweis nanokristalliner Sulfid-Niederschläge dienen können, wie sie bei stimulierten biologischen Abbauprozessen auftreten (Williams et al., 2005). Räumlich-zeitliche Veränderungen dieser Biominerale konnten so ebenfalls nachgewiesen werden (Ntarlagiannis et al., 2005). Die Auswertung der spektralen Variation von SIP-Daten wurde außerdem erfolgreich zur Bestimmung der Größe der präzipitierten Biominerale, oder zum Nachweis der umgekehrten Reaktionen (Oxidation und In-Lösung-Gehen bereits präzipitierter Minerale) angewandt (Slater et al., 2007).

Auf Grundlage dieser Laborexperimente wurden tomographische TDIP-Messungen auf der Feldskala bereits zur Überwachung der Funktionsfähigkeit reaktiver Wände eingesetzt (Slater and Binley, 2006), SIP-Feldmessungen zur Beobachtung biologischer Sanierungsprozesse (z.B. Williams et al., 2009). Ein dreijähriges Monitoringexperiment konnte darüber hinaus zeitliche Variationen der gemessenen Polarisationseffekte auf Veränderungen der chemischen Zusammensetzung des Grundwassers zurückführen, insbesondere den Redoxzustand des Grundwasserleiters (Flores Orozco et al., 2011) und auf eine Veränderung der Porengeometrie durch das Ausfallen der metallischen Nanokristalle (Flores Orozco et al., 2013).

Im Rahmen verschiedener Studien wurden IP-Messungen für die Erkundung von Grundwasserverunreinigungen durch Kohlenwasserstoffe angewandt. Eine umfassende Darstellung entsprechender Arbeiten findet sich in Atekwana und Atekwana (2010). Labormessungen an eigens für das Experiment mit Kohlenwasserstoffen verunreinigten Sedimenten zeigen eine Abnahme der elektrischen Leitfähigkeit (z.B. De Ryck et al., 1993) und der Polarisationseffekte (z.B. Cassiani et al., 2009), die sich auf die hohen spezifischen Widerstände der organischen Verbindungen zurückführen lassen. In Feldmessungen dagegen wird oft eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit beobachtet, die sich mit einer Zunahme der Porosität und einer durch die bakterielle Freisetzung von Kohlensäure und anderer organischer Säuren beschleunigten Mineralverwitterung erklären lässt (z.B. Atekwana und Atekwana, 2010).

Im Rahmen einer neueren Studie wurden TDIP- und FDIP-Feldmessungen durchgeführt, die zusätzlich zur Zunahme der Leitfähigkeit auch eine leichte Zunahme der Polarisationseffekte mit dem Volumenanteil an Kohlenwasserstoffverunreinigungen erkennen lassen, solange dieser unter der Sättigungskonzentration liegt (Flores Orozco et al., 2012). Diese Beobachtung wird dort mit den zwischen den gelösten Kohlenwasserstoffen und den Mineralkörnern ablaufenden chemischen Reaktionen erklärt. Bei höheren Konzentrationen oder infolge der Ausbildung einer das Grundwasser vollständig verdrängenden eigenen Phase fallen die Polarisationseffekte dagegen stark ab. Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse von SIP-Messungen über einen breiten Frequenzbereich (0.1 - 20 Hz), die eine zu vernachlässigende Frequenzabhängigkeit des Polarisationseffektes (Flores Orozco et al., 2012) erkennen lassen. Diese Erkenntnisse legen nahe, dass SIP-Messungen die indirekte Erkundung kohlenwasserstoffbelasteter Böden und Grundwasserleiter deutlich verbessern können, insbesondere durch die Möglichkeit, zwischen der eigentlichen Schadstoffquelle und der im Grundwasser gelöster Schadstofffahne zu unterscheiden.

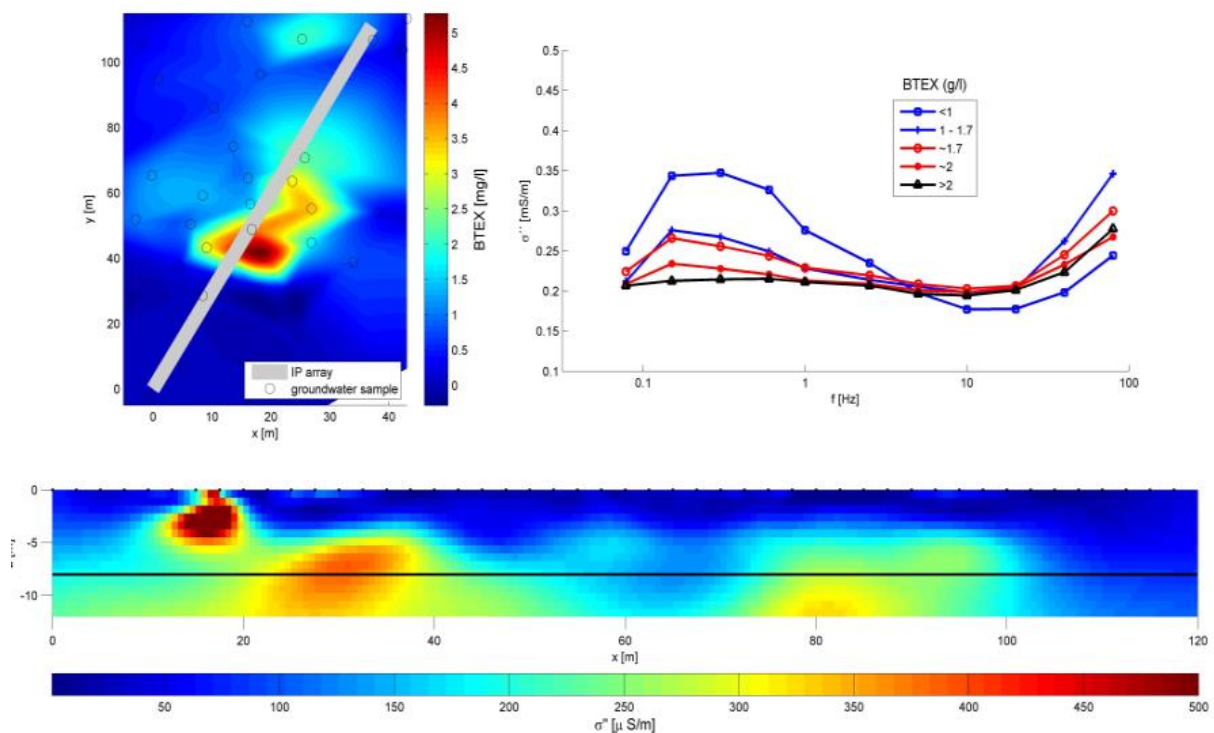


Abbildung 1: Schadstoffkonzentrationen an einem BTEX- kontaminierten Altlastenstandort (oben links). Die graue Linie markiert das Profil, auf dem die TDIP- und FDIP-Messungen durchgeführt wurden. IP-Messungen zeigen einen abrupten Abfall der Polarisationseffekte in Bereichen mit hohen BTEX-Konzentrationen (> 1.7 g/l), in denen sich eine eigene Phase ausbildet (unten). In Bereichen mit BTEX-Konzentrationen unterhalb der Sättigung tritt bei niedrigen Frequenzen (< 40 Hz) ein deutlicher Phasenpeak auf, der mit zunehmender BTEX-Konzentration abflacht (oben rechts).

Fazit und Ausblick

Trotz des weiterhin bestehenden Forschungsbedarfs, der sich vor allem aus dem bisher unvollständigen Verständnis der zugrundeliegenden Polarisationsmechanismen erklärt, ist die IP als bildgebendes Verfahren durchaus zur Beantwortung vieler hydrogeologischer Fragestellungen geeignet. Die ihr innewohnende Möglichkeit der nicht-invasiven Gewinnung räumlich kontinuierlicher Daten macht sie besonders für die Erkundung solcher Standorte attraktiv, an denen eine hohe räumliche Auflösung zwar gewünscht ist, durch klassische Methoden (i.d.R. Erkundungsbohrungen) aber nicht erreicht werden kann. Dennoch müssen auch hier zusätzlich Bohrkern- und Analyseergebnisse für Wasserproben zur Verfügung stehen, um die petrophysikalischen Modelle zu kalibrieren, die letztlich die Verbindung zwischen den elektrischen Eigenschaften des Untergrundes und den gesuchten Parametern (hydraulische Leitfähigkeit, Schadstoffkonzentration, etc.) herstellen.

Veränderungen im Untergrund können mithilfe von IP-Messungen nahezu in Echtzeit nachgewiesen werden. Das Verfahren bietet sich daher für die Überwachung der Wirksamkeit von Sanierungsmaßnahmen an, wie sie vor allem für moderne auf der Injektion von Nanopartikeln basierende Sanierungstechniken benötigt wird.

In Österreich wird diese Technik derzeit in Zusammenarbeit der Arbeitsgruppen der Technischen Universität Wien (Dr. Adrián Flores Orozco) und der Universität Wien (Prof. Dr. Hofmann) erprobt, neben dem Monitoring von Eisen-Nanopartikeln zur Grundwassersanierung auch für die Erkundung von metallkontaminierten Halden.

Weiterführende Literatur

- Atekwana, E.A. and Atekwana, E.A., 2010. Geophysical Signatures of Microbial Activity at Hydrocarbon Contaminated Sites: A Review. *Surveys in Geophysics*, 31(2): 247-283.
- Binley, A. and Kemna, A., 2005. DC resistivity and induced polarization methods. In: R.a. Hubbard (Editor), *Hydrogeophysics*. Springer, pp. 129-156.
- Cassiani, G., Kemna, A., Villa, A. and Zimmermann, E., 2009. Spectral induced polarization for the characterization of free-phase hydrocarbon contamination of sediments with low clay content. *Near Surface Geophysics*, 7(5-6): 547-562.
- De Ryck, S.M., Redman, J.D. and Annan, A.P., 1993. Geophysical monitoring of a controlled kerosene spill. In: R.S. Bell and C.M. Lepper (Editors), *Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems (SAGEEP)*. Debye, P., 1929. *Polar molecules: Chemical Catalog Co.*
- Flores Orozco, A., 2012. Characterization of contaminated sites and monitoring of processes accompanying bioremediation using spectral induced polarization: Ph.D. thesis, University of Bonn.
- Flores Orozco, A., Kemna, A., Oberdörster, C., Zschornack, L., Leven, C., Dietrich, P., and Weiss, H. 2012. Delineation of subsurface hydrocarbon contamination at a former hydrogenation plant using spectral induced polarization imaging. *Journal of Contaminant Hydrology*, 136-137, 131-144.
- Flores Orozco, A., Williams, K.H., Long, P.E., Hubbard, S.S., and Kemna, A. 2011. Using complex resistivity imaging to infer biogeochemical processes associated with bioremediation of a uranium-contaminated aquifer. *Journal of Geophysical Research* 116, G03001.
- Flores Orozco, A., Williams, H.K., and Kemna, A. 2013. Time-lapse spectral induced polarization imaging of stimulated uranium bioremediation. *Near Surface Geophysics* 11, 531-544.
- Ntarlagiannis, D., Williams, K.H., Slater, L. and Hubbard, S., 2005a. Low-frequency electrical response to microbial induced sulfide precipitation. *Journal of Geophysical Research-Biogeosciences*, 110(G2): G02009.
- Slater, L. and Binley, A., 2006. Synthetic and field-based electrical imaging of a zerovalent iron barrier: Implications for monitoring long-term barrier performance. *Geophysics*, 71(5): B129-B137.
- Slater, L., Ntarlagiannis, D., Personna, Y.R. and Hubbard, S., 2007. Pore-scale spectral induced polarization signatures associated with FeS biomineral transformations. *Geophysical Research Letters*, 34(21).
- Sumner, J.S., 1976. *Principles of induced polarization for geophysical exploration*. Elsevier, Amsterdam.
- Ward, S.H. 1990. *Resistivity and Induced Polarization Methods*. Society of Exploration Geophysicists.
- Williams, K.H., Kemna, A., Wilkins, M.J., Druhan, J., Arntzen, E., N'Guessan, A.L., Long, P.E., Hubbard, S.S. and Banfield, J.F., 2009. Geophysical Monitoring of Coupled Microbial and Geochemical Processes During Stimulated Subsurface Bioremediation. *Environmental Science and Technology*, 43(17): 6717-6723.
- Williams, K.H., Ntarlagiannis, D., Slater, L.D., Dohnalkova, A., Hubbard, S.S. and Banfield, J.F., 2005. Geophysical imaging of stimulated microbial biomineralization. *Environmental Science and Technology*, 39(19): 7592-7600.

4. Veranstaltungsberichte

Tagung „25 Jahre Altlastensanierung in Österreich – Erfolge, Erfahrungen und Herausforderungen“

Der ÖVA war Mitveranstalter der Tagung „25 Jahre Altlastensanierung in Österreich“, die im Auftrag des BMLFUW seitens ÖWAV in der Wirtschaftskammer Österreich in Wien als 1. Tag der Jubiläumsveranstaltung organisiert wurde.

Am Vormittag standen Vorträgen zur Räumung der „Fischer-Deponie“ (Dr. Michael Zorzi, BALSAM GmbH) und zur Sanierung und Umnutzung des Standortes der ehemaligen „Blei- und Zinkhütte Arnoldstein“ als Wirtschaftspark (Dr. Hartwig Kraiger, GWU) am Programm. Der Vergleich der beiden inzwischen historischen Umweltskandale und der Lösungen zeigte deutlich, dass bereits Mitte der 90er Jahre nicht nur „Gefahrenabwehr“ sondern auch die Nachnutzung kontaminierter Standorte und ökonomische Aspekte zentrale Themen waren.

Die weiteren Vorträge und Diskussionen zeigten darüber hinaus auf, dass als Erfolge nicht nur Großprojekte anzusprechen sind, sondern auch bei Erfassung und Untersuchung große Fortschritte erzielt wurden. In den letzten 5 Jahren wurde nur eine einzige Altlast in Prioritätenklasse 1 eingestuft. Im Vergleich mit den 90er Jahren kann daraus geschlossen werden, dass die größten Umweltschäden aus Altlasten inzwischen weitgehend bekannt sind. Gleichzeitig wurde 2013 auch die Erfassung von Altstandorten für Österreich abgeschlossen. Die „Roadmap for Resource Efficiency“ (2011) der Europäischen Kommission hatte diesen „milestone“ den Mitgliedsländern der EU bis zum Jahr 2015 vorgegeben.

Die Vorträge zu Erfahrungen in den Bundesländern Niederösterreich (DI Johann Punesch, Land NÖ) und Tirol (DI Helmut Passer; Passer & Partner ZT GmbH) sowie im österreichischen Überblick (Umweltbundesamt) zeigten den Wandel der Praxis bei Untersuchung, Bewertung und Sanierung auf. Der Tenor dabei war, wir sind treffsicherer und effizienter geworden. Gleichzeitig zeigte der Vergleich spezifischer Kosten bei drei Sanierungsprojekten an Altdeponien in Tirol eklatante Unterschiede auf. Für maßgeschneiderte, d.h. kostengünstige und ökologisch effiziente Lösungen, wie z.B. bei der „Rotteballendeponie Pill“, bedarf es dabei nicht nur der Kooperationsbereitschaft aller Projektbeteiligten sondern zur Überwindung rechtlicher und technischer Hürden, weiterhin auch der Bereitschaft und eines gemeinsamen Interesses an Innovation.

Die abschließenden Vorträge der Tagung (SC DI Christian Holzer, BMLFUW; Dr. Thomas G. Reichenauer, AIT & ÖVA; RA Dr. Wilhelm Bergthaler) beleuchteten die Herausforderungen bei der Umgestaltung des Altlastenmanagements in Österreich und die Vorarbeiten für ein mögliches neues Verfahrensgesetz. Klar ist, dass für ein Bewirtschaften von kontaminierten Standorten klare Rahmenbedingungen, die verlässliche, d.h. wirtschaftlich und rechtlich kalkulierbare Lösungen ermöglichen, immer wichtiger werden. Ziel bleibt auch, gewerbliche und industrielle Brachflächen einer rechtssicheren Nachnutzung zuzuführen und damit einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion des Flächenverbrauchs in Österreich zu leisten. Gerade die abschließende Podiumsdiskussion zeigte, dass hierfür noch weitere Fragen zu beantworten sind. Neben einer gesicherten Finanzierung (neue Strukturierung des Altlastenbeitrages und neue Förderinstrumente) für noch durchzuführende Sanierungen, stellt sich vor allem die Frage, welche Restkontaminationen bei sanierten Altstandorten vertretbar sind und eine Nachnutzung ermöglichen.

Die Diskussion dieser Frage wurde beim Workshop „Kontaminierte Standorte 2020“ (sh. nächster Beitrag) fortgesetzt und wird auch Thema einer weiteren Diskussionsveranstaltung mit dem Titel „Nachhaltigkeit und Restkontamination“ sein, die für 29. Oktober 2014 am Umweltbundesamt organisiert werden soll.

Die Vorträge sind über die ÖVA-Homepage frei verfügbar (<http://www.altlastenmanagement.at/home/?p=683>)

Workshop „Kontaminierte Standorte 2020: nachhaltig managen – effektiv sanieren – neu nutzen“ (12. Juni 2014, UFT Tulln)

Am 12. Juni 2014 veranstalteten das Umweltbundesamt und der Österreichische Verein für Altlastenmanagement (ÖVA) im Rahmen der Jubiläumsveranstaltung „25 Jahre Altlastensanierung in Österreich“ den Workshop „Kontaminierte Standorte 2020: nachhaltig managen – effektiv sanieren – neu nutzen“ im UFT Tulln.

Das „Leitbild Altlastenmanagement“ (BMLFUW, 2009) geht von 2.500 sanierungsbedürftigen Altlasten aus und definiert als Ziel den Abschluss sämtlicher notwendiger Maßnahmen bis 2050. Die Erkundung kontaminierter Standorte in Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes wurde bereits in den letzten Jahren intensiviert. Der Blick zurück auf die letzten 25 Jahre der Altlastenerkundung und –sanierung war das Ziel der Tagung am 11. Juni 2014.

Die Erfahrung der letzten Jahre insbesondere durch die intensivierete Erkundung zeigt einen immer höheren Bedarf für die Entwicklung angepasster und zukunftsfähiger Lösungsansätze zur Sanierung und Nachnutzung kontaminierter Standorte. Dieser Blick in die Zukunft war das Ziel des Workshops am 12. Juni 2014. Die Veranstaltung sollte den Rahmen zur Diskussion und sogar zur Sammlung von Ideen zu möglichen Lösungsansätzen bieten.

Vier unterschiedliche Themenbereiche wurden von den jeweiligen Diskussionsmoderatoren in Kurzvorträgen vorgestellt:

- Restkontaminationen – (k)ein Widerspruch zur Nachhaltigkeit?
(DI Dietmar Müller-Grabherr; Umweltbundesamt GmbH)
- Innovation bei der Sanierung – wir brauchen neue Voraussetzungen
(DI Robert Philipp; TERRA Umwelttechnik GmbH)
- Brachflächen 2.0 – Brachflächen gestalten statt verwalten
(Mag. Christian Janitsch; BMLFUW)
- Wissenstransfer - Informationsfluss und Unterstützung optimieren
(DI Timo Dörrie; Gen.-Sek. ÖVA, Umweltbundesamt GmbH)

Anschließend daran gab es die Möglichkeit, an vier unterschiedlichen, die entsprechenden Themenbereiche abdeckenden Arbeitsgruppen bzw. Diskussionsrunden teilzunehmen. Über zwei Stunden wurde angelehnt an die interaktive Diskussionsformen „Open Space“ und „World Cafe“ angeregt diskutiert: Die Moderatoren setzten dabei nur den thematischen Rahmen, die Teilnehmer lenkten die Diskussionen zu den Fragestellungen, die sie am meisten interessierten.

Insgesamt nahmen etwa 50 Personen an dem Workshop teil. Die Zusammensetzung war ausgewogen und spiegelte die Kreise, die das Management kontaminierter Standorte mitgestalten, wieder; d.h. es waren sowohl ExpertInnen aus dem öffentlichen Bereich (Bund und Länder), als auch aus der Forschung und vor allem der Privatwirtschaft (Planer, Labors, Sanierungsfirmen, Banken, Immobilienwirtschaft) vertreten.

Das Feedback der TeilnehmerInnen zeigte bei allen Diskussionsgruppen, dass ein unmittelbares Interesse an den Themen gegeben ist und offene Diskussionsformate geschätzt und angenommen werden. Die Ergebnisse der einzelnen Diskussionsgruppen wurden unmittelbar am Ende des Workshops in einer abschließenden Runde allen TeilnehmerInnen präsentiert.

Im Anschluss an den Workshop wurden Kurzberichte erstellt und in einen Ergebnisbericht zusammengefasst. Dieser Bericht erging an das BMLFUW und steht auf der Homepage des ÖVA zum Download zur Verfügung. <http://www.altlastenmanagement.at/home/?p=683>

KONTAKT: DI DIETMAR MÜLLER-GRABHERR
UMWELTBUNDESAMT, ABTEILUNG ALTLASTEN
SPITTELAUER LÄNDE 5, A-1200 WIEN
TEL: +43 1 31304-5913, FAX: 050 550 – 3452, dietmar.mueller-grabherr@umweltbundesamt.at

KONTAKT: DI SABINE RABL-BERGER
UMWELTBUNDESAMT, ABTEILUNG ALTLASTEN
SPITTELAUER LÄNDE 5, A-1200 WIEN
TEL: +43 1 31304-5916, FAX: 050 550 – 3452, sabine.rabl-berger@umweltbundesamt.at

5. Veranstaltungshinweise

5. ÖVA Technologieworkshop „Anwendung chemischer In-situ-Verfahren – (direkte) Einbringung von Stoffen ins Grundwasser“ am 20.11.2014

In Österreich beschreiben die Umweltqualitätsziele (2005) und das "Leitbild Altlastenmanagement" (2009) langfristige Ziele und Strategien für historisch kontaminierte Standorte. Für eine effektive Umsetzung bis 2050 wird es notwendig sein auch die Anwendungspotenziale neuer bzw. innovativer Sanierungstechnologien umfassend auszuschöpfen. Internationale Beispiele bestätigen, dass diese Technologien einen wichtigen Beitrag zur kosten- und leistungseffizienten Sanierung von kontaminierten Standorten und der Schonung natürlicher Ressourcen liefern können.

Um den Einsatz und die Akzeptanz innovativer Sanierungstechnologien zu unterstützen hat sich der ÖVA zum Ziel gemacht, ausgewählte Technologien, welche bis dato in Österreich nur sehr untergeordnet in Anwendung sind, in einer Reihe von ÖVA-Technologiewerkshops vorzustellen. Jeder Workshop gibt einen Überblick über eine ausgewählte Schlüsseltechnologie und hat seinen Schwerpunkt auf der Vorstellung und Diskussion ausgewählter Anwendungen aus der österreichischen und internationalen Praxis.

Workshops zum Thema "Air Sparging", "Thermische In-Situ Verfahren", "In-situ-Aerobisierung" und "Permeable/Reaktive Wände" fanden bereits statt.

Der hiermit angekündigte, anstehende 5. Technologieworkshop widmet sich dem Thema „Anwendung chemischer In-situ-Verfahren – (direkte) Einbringung von Stoffen ins Grundwasser“, zu dem wir Sie herzlichst einladen.

- **20. November 2014 ab 9:15**
- **Democenter, Brigittenauer Lände 50-54, Durchgang bei Stiege 1, (oder Zugang Treustrasse 35), A-1200 Wien**
- **Tagungsprogramm unter <http://www.altlastenmanagement.at/home/?p=25>**
- **Kostenbeitrag Tagung: 45,- EURO**
- **Anmeldung unter: office@altlastenmanagement.at**
- **Die Teilnehmerzahl ist mit 50 beschränkt.**

Im Anschluss daran (16:30 – 18:30) findet die diesjährige **GENERALVERSAMMLUNG** des Österreichischen Vereins für Altlastenmanagement statt, zu der wir alle ÖVA-Mitglieder herzlich einladen!

KONTAKT: DI EVA DOBEINER-MADARAS
ÖVA-ASSISTENZ
INST. FÜR UMWELTGEOWISSENSCHAFTEN, UZA 2, ALTHANSTRASSE 14, 1090 WIEN
Tel.: 0680-3133616, Fax: 01-4277 53109, office@altlastenmanagement.at

Weitere Veranstaltungstipps

8. Marktredwitzer Bodenschutztage – Instrumente für Vor- und Nachsorge

08.-10.10.2014, Marktredwitz, D

Informationen unter: www.marktredwitz.de

Seminar „EMREG-OW: Aktuelle Entwicklungen – Berichtspflichten, Dateneingabe und Praxiserfahrungen“

14. Oktober 2014, St. Pölten

veranstaltet vom ÖWAV in Kooperation mit BMLFUW, Umweltbundesamt und Land Niederösterreich

Informationen unter: <http://www.oewav.at>

Bioavailability of Organic Chemicals: Linking Science to Risk Assessment and Regulation

10th SETAC Europe Special Science Symposium

14.–15. Oktober 2014, Brüssel

Programm: http://sesss10.setac.eu/programme/?contentid=781&pr_id=778

CABERNET 2014: Tailored & Sustainable Redevelopment towards Zero Brownfields

4th International Conference on Managing Urban Land

4th - 16th October 2014, Frankfurt am Main, Germany

Informationen unter: <http://www.zerobrownfields.eu/Displaynews.aspx?ID=566>

24. Karlsruher Deponie- und Altlastenseminar 2014 – ABSCHLUSS UND REKULTIVIERUNG VON DEPONIEEN UND ALTLASTEN, PLANUNG UND BAU NEUER DEPONIEEN

22. - 23. Oktober 2014, Karlsruhe, D

Programm: http://icp-ing.de/?page_id=275

NICOLE Fall workshop

5.-7- Nov. 2014, Prag

Informationen unter: <http://www.nicole.org>

GEC Geotechnik – expo & congress bei der Messe Offenburg

12. und 13. November 2014

Informationen unter: www.gec-offenburg.de

ÖWAV-Kurs “Das ABC des Abfallrechts” für EinsteigerInnen und zur Auffrischung,

24. Februar 2015, Wien

Programm: <http://www.oewav.at/home/Veranstaltungen>

ÖWAV-Seminar “Kontaminierte Liegenschaften”

24. Februar 2015, Wien

Programm: <http://www.oewav.at/home/Veranstaltungen>

Altlastensymposium 2015

19. – 20. März 2015, Bochum, D

veranstaltet vom Ingenieurtechnischen Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling e.V. (ITVA) und

der AAV – Verband für Flächenrecycling und Altlastensanierung
Informationen unter: <http://www.itv-altlasten.de>

13th International Conference on Groundwater-Soil-Systems and Water Resource Management
9.-12. Juni 2015, Kopenhagen
Informationen unter: www.aquaconsoil.org

6. Web-Links

Österreichischer Verein für Altlastenmanagement (ÖVA)
<http://www.altlastenmanagement.at>

Altlastenkataster des Umweltbundesamtes (UBA) Wien
www.umweltbundesamt.at/umwelt/altlasten/altlasteninfo/

Förderungen von Sanierungsmaßnahmen
<http://www.publicconsulting.at/kpc/de/home/frdermappe/altlasten/>

Ingenieurtechnischer Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling e.V. (ITVA)
<http://www.itv-altlasten.de>

REDAKTION: DR. ROMAN PRANTL
blp GeoServices gmbh
FELBERSTRASSE 24/1, A-1150 WIEN
TEL:0699/15559914, FAX: 0732/997004-19, r.prantl@blpgeo.at