



Newsletter des Österreichischen Vereins für Altlastenmanagement

September 2015

Liebe Kolleginnen und Kollegen! Sehr geehrte ÖVA Mitglieder!

In dieser Ausgabe des Newsletters des Österreichischen Vereins für Altlastenmanagement möchten wir wieder einen weiten (thematischen und geographischen) Bogen spannen:

Der erste Beitrag von Bernhard Wimmer (AIT) widmet sich dem diesjährigen internationalen Jahr der Böden und der Frage, was das Altlastenmanagement zur Reduktion des Flächenverbrauches beitragen kann. Im zweiten Beitrag bringt uns Herr Maksim Akhmadiev von der Perm University in Russland (derzeit bei einem Forschungsaufenthalt an der Boku in Wien) einige Forschungs- und Sanierungsansätze für Erdölkontaminationen in der Region Perm in Russland näher.

Danach wechseln wir wieder ins Altlasten-Österreich und stellen kurz die 2 Forschungsprojekte „HALOCRETE“ und „MACTA“ vor. Zu Ersterem – Halocrete "Sanierung von mit Chlorkohlenwasserstoff kontaminierten Altlasten unter dem Grundwasserspiegel" – wird es am 25. November 2015 in Wien eine Abschlussveranstaltung geben, zu der der Projektleiter Peter Freitag (Keller Grundbau) herzlich einlädt.

Weiters berichten Moritz Ortmann (Kommunalkredit Public Consulting) über Anpassungen der Förderungsrichtlinien für die Altlastensanierung an neue EU-beihilfenrechtliche Grundlagen und – last but not least - Frau Monja Sengenberger (Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH) über Möglichkeiten zur Vorerkundung hinsichtlich Kampfmittel - ein wichtiges Thema, mit dem viele von Ihnen sicher immer wieder in Berührung kommen.

Abschließend noch Werbung in eigener Sache: Der ÖVA setzt seine Veranstaltungsreihe der „Technologie-Workshops“ zu innovativen Sanierungsverfahren am 05.11.2015 in Wien fort. Nach den sechs, bisher durchgeführten Workshops zu konkreten Sanierungstechnologien, soll der hiermit angekündigte 7. Workshop sich dem Querschnittsthema „Technologien zur Einbringung und Verteilung von Stoffen in den Untergrund“ widmen. Dabei geht es - vereinfacht ausgedrückt - um die Fragen: „Wie können die erforderlichen Stoffe zum Schadstoff gelangen“ und „Wie können die Verteilung und die Auswirkungen nachgewiesen werden“.

Im Namen des ÖVA darf ich Sie dazu sehr herzlich einladen.

Roman Prantl (Schriftleiter des ÖVA)



INHALT

1. 2015: JAHR DES BODENS – WAS KANN DIE ALTLASTENSANIERUNG DAZU BEITRAGEN?	3
2. FORSCHUNGS- UND SANIERUNGSANSÄTZE FÜR ERDÖLKONTAMINATIONEN IN DER REGION PERM (RUSSLAND)	6
3. ABSCHLUSS DES FORSCHUNGSPROJEKTES HALOCRETE	10
4. MACATA - MOBILISIERBARKEIT VON PAK IN BÖDEN	11
5. ANPASSUNG DER FÖRDERUNGSRICHTLINIEN FÜR DIE ALTLASTENSANIERUNG	12
6. KAMPFMITTELVORERKUNDUNG IN ÖSTERREICH	13
7. VERANSTALTUNGEN	17
8. WEB-LINKS	19

1. 2015: Jahr des Bodens – was kann die Altlastensanierung dazu beitragen?

Einleitung

Die UN-Generalversammlung hat das Jahr 2015 zum internationalen Jahr der Böden erklärt, um das Bewusstsein zu stärken, dass Böden die Grundlage für die landwirtschaftliche Produktion, Lebensmittelsicherheit, Ökosystemfunktionen und insgesamt für ein nachhaltiges Leben auf unserem Planeten darstellen. Es ist unbestritten, dass qualitativer und quantitativer Bodenschutz eine der zentralsten Herausforderungen für die Menschheit bereits ist und sein wird. Während weltweit betrachtet Faktoren wie Bodendegradation, Wüstenbildung und Erosion die größten Bedrohungen für den Boden darstellen, ist in dicht besiedelten Gebieten wie z.B. Mitteleuropa wohl die Reduktion des Bodenverbrauchs durch Bautätigkeit, Errichtung von Verkehrsflächen und weiteren Infrastruktureinrichtungen die größte Herausforderung.



2015
International
Year of Soils

Bodenverbrauch in Österreich

In Österreich liegt der derzeitige Bodenverbrauch bei ca. 20 ha pro Tag bzw. 73 km² pro Jahr (siehe z.B.: Zehnter Umweltbericht; Umweltbundesamt). Das Umweltbundesamt gibt dabei den Bodenverbrauch für das Jahr 2014 für Bau- und Verkehrsflächen mit 7,4 ha/Tag an und für Betriebs-, Erholungs- und Abbaufächen mit 10,5 ha/Tag. Einen großen Anteil (50-60 %) haben dabei auch „Logistikflächen“ wie Werksgelände, Lagerplätze, Ver- und Entsorgungsanlagen etc. (Umweltbundesamt 2012). Eine vollständige Versiegelung findet dabei bei über 50 % der Flächen (Bauflächen und Verkehrsflächen) statt (Abbildung; Flächeninanspruchnahme 2014, Umweltbundesamt).

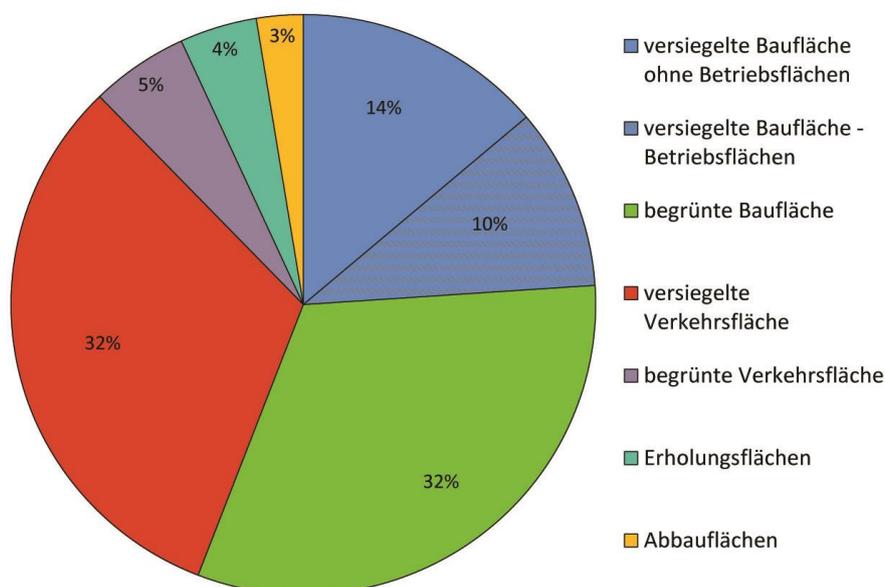


Abb.: Nutzungsarten der Flächeninanspruchnahme in Österreich 2014 (Datenquelle: Umweltbundesamt)

Es ist davon auszugehen, dass dabei zu einem nicht unwesentlichen Teil Ackerland in Anspruch genommen wird, da die Siedlungsentwicklung vor allem in den Ballungsräumen (Wien, Graz, Linz, Salzburg) stattfindet. Tatsächlich nahm der Anbau auf Ackerflächen in Österreich zwischen 2006 und 2014 im Durchschnitt um 32 km² pro Jahr ab (Statistik Austria), was natürlich nicht ausschließlich auf Bodenverlust zurückzuführen sein muss. Der 10. Umweltkontrollbericht (Umweltbundesamt 2013) führt an, dass im Zeitraum 2009 bis 2012 täglich 24 ha an landwirtschaftlicher Fläche (ohne Almen), hauptsächlich ausgelöst durch Verbauung, verloren gingen, also ziemlich genau die Fläche des Flächenneuverbrauches. Je nach Betrachtungsweise kann daher abgeschätzt werden, dass in Österreich bei gleichbleibender Tendenz in 200 bis 400 Jahren der gesamte

Dauersiedlungsraum (dieser beträgt ca. ein Drittel der Fläche Österreichs) verbaut bzw. die landwirtschaftliche Produktionsfläche verschwunden sein wird. Probleme wie z.B. die Vergrößerung der Exportabhängigkeit bei Lebensmitteln, Verlust der Ökosystemfunktionen des Bodens oder starke Preissteigerungen von Grundstücken vor allem in Ballungsräumen, die durch diesen immensen Bodenverbrauch entstehen, werden wohl schon deutlich früher auftreten. Handlungsbedarf ist daher dringend gegeben.

Im Jahr 2002 wurde in der „österreichischen Strategie zur nachhaltigen Entwicklung“ eine Reduktion der dauerhaft versiegelten Flächen auf 2,5 ha pro Tag bis zum Jahr 2010 gefordert. Abgesehen von der Frage, ob eine Bodenversiegelung als „nachhaltig“ bezeichnet werden kann, wurde dieses Ziel bis dato deutlich verfehlt.



Abb.: Bodenverbrauch durch Autobahnbau (Foto: Wikipedia)

Beitrag der Altlastensanierung

Als Argumente für die Sanierung von Altlasten werden sehr häufig auch der Bodenschutz und die Rückführung von kontaminierten Brachflächen in den Wirtschaftskreislauf angeführt. Es stellt sich daher die Frage, was Altlastenmanagement tatsächlich beitragen kann, um den Bodenverbrauch in Österreich zu kompensieren. Vorab einmal sei die Bedeutung des qualitativen Bodenschutzes durch die Sanierung kontaminierter Flächen für die Produktion unbelasteter Lebensmittel, dem Schutz des Grundwassers und allgemein der Gesundheit der Menschen an dieser Stelle außer Frage gestellt.

Eine relativ genaue Abschätzung der Wiedereingliederung von Flächen in den Wirtschaftskreislauf durch das Management kontaminierter Flächen ist auf Grund der zur Verfügung stehenden Datenlage schwierig. Im Bericht des BMLFUW zur „Altlastensanierung in Österreich – Effekte und Ausblick“ ist angeführt, dass zwischen den Jahren 1989 und 2007 37 brach liegende Altlasten saniert und 4 brach liegende Flächen aus dem Verdachtsflächenkataster gestrichen wurden, wodurch insgesamt 145 ha Fläche in den Wirtschaftskreislauf rückgeführt werden konnte. Pro Jahr ergäbe dies in diesem Zeitraum eine Fläche von ca. 8 ha, also weniger als derzeit pro Tag in Österreich an Boden verbraucht wird. Weiters ist in dieser Studie angeführt, dass in Österreich ein Gesamtanierungsbedarf von ca. 2000 kontaminierten Standorten besteht (Stand Verdachtsflächenkataster am 1.1.2015: 2018 Standorte). Allerdings geht dabei nicht hervor, wie groß diese Flächen sind, wie viele davon derzeit brach liegen und somit tatsächlich bilanzmäßig zum Flächenrecyclingbeitragen könnten. Geht man davon aus, dass ein durchschnittlicher Altstandort eine Fläche von 5 ha aufweist und ein Viertel dieser Flächen derzeit

brach liegen und diese bis zum Jahr 2050 saniert werden (österreichisches Umweltqualitätsziel), ergäbe dies zum derzeitigen Stand einen Beitrag der Altlastensanierung zur möglichen Kompensation des Flächenverbrauchs von ca. 1 %. Würde man in einer ähnlichen Abschätzung die Anzahl der registrierten Altablagerungen und Altstandorte (Stand 1.1.2015: 67.809 Standorte) heranziehen, ergäbe dies wahrscheinlich eine unrealistische Größe, die für das Flächenrecycling zur Verfügung stünde.

In einer weiteren Studie des Umweltbundesamtes (2008) wird der Bestand an Brachflächen für das Jahr 2004 auf bis zu 130 km² geschätzt, wobei ein Teil davon wiederverwertet wird und täglich weitere 3 ha an Industrie- und Gewerbeflächen brach fallen. Die Studienautoren gehen davon aus, dass ein Sechstel des jährlichen Flächenneubedarfs durch Revitalisierung dieser Standorte gedeckt werden könnte. Ein konkreter Sanierungsbedarf auf Grund erheblicher Kontamination wird dabei für rund 2-3 % dieser Flächen vermutet. Zusätzlich positiv ist bei der Wiedernutzung alter Industrie- und Gewerbeflächen zu erwähnen, dass diese im Allgemeinen innenstadtnah gelegen sind, bereits ausreichend erschlossen sind und somit kein zusätzlicher Bodenverbrauch für Erschließungsstraßen, Siedlungswasserbauten und sonstigen Infrastruktureinrichtungen anfällt. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass sich regional betrachtet der Flächenneubedarf häufig nicht mit den strukturschwachen Regionen deckt, in denen die Industrie- und Gewerbeflächen derzeit brach fallen. Hier sind zusätzliche Raumordnungsmaßnahmen zur Förderung dieser Regionen notwendig (Stichwort „Landflucht“).

Aus den vorangegangenen Ausführungen den Schluss zu ziehen, dass die Altlastensanierung keinen wesentlichen Beitrag zur Eindämmung des aktuellen Bodenverbrauchs leisten kann, wäre meines Erachtens verfehlt. Es ist im Gegenteil dringend geboten, den Verbrauch an „gewachsenem“ Boden durch Bautätigkeiten, durch Errichtung von Verkehrsflächen und Infrastrukturf lächen (Ver- und Entsorgungsflächen, Lagerplätze) in den nächsten Jahren auf das Ziel der österreichischen Strategie zur nachhaltigen Entwicklung (2,5 ha/Tag) (oder noch besser darunter) zu senken. Vor allem die Flächeninanspruchnahme durch die Errichtung von Verkehrsflächen und privatem Wohnraum („Einfamilienhäuser) muss stark reduziert werden, da diese im Allgemeinen „auf der grünen Wiese“ stattfindet. Hingegen liegt es auf der Hand, für den hohen Bedarf an Infrastrukturf lächen das Flächenrecycling von alten Industrie- und Gewerbegebieten zu forcieren.

Wenn diese dringend notwendigen Maßnahmen für eine drastischen Reduktion des Bodenverbrauches umgesetzt wurden, wird die Sanierung kontaminierter Flächen nicht wie derzeit nur lokal eine bedeutende Rolle bei der Bereitstellung von Flächen spielen, sondern wird auch bilanzmäßig, österreichweit bzw. europaweit betrachtet, einen relevanten Anteil für das Flächenrecycling darstellen.

Quellen:

- [1] BMLFUW (2007): Altlastensanierung in Österreich – Effekte und Ausblick
- [2] Umweltbundesamt (2012): Bodenverbrauch in Österreich-Ist die Versorgungssicherheit in Gefahr?
- [3] Umweltbundesamt (2008): (Bau)Land in Sicht – Gute Gründe für die Verwertung industrieller und gewerblicher Brachflächen
- [4] Umweltbundesamt (2013): Zehnter Umweltkontrollbericht – Umweltsituation in Österreich

Links

UNO-Resolution zum Jahr des Bodens:
http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/68/232&Lang=E

Internetseite der Food und Agricultural Organization zum Jahr des Bodens
<http://www.fao.org/soils-2015/en/>

Umweltbundesamt: Flächeninanspruchnahme in Österreich 2014:
http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/raumordnung/rp_flaecheninanspruchnahme/?L=bkncsejpu

KONTAKT: DR. BERNHARD WIMMER
AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY (AIT), ENVIRONMENTAL RESOURCES & TECHNOLOGIES,
KONRAD-LORENZ-STRASSE 24, A-3430 TULLN
TEL: 050 550 – 3544, FAX: 050 550 - 3452, bernhard.wimmer@ait.ac.at

2. Forschungs- und Sanierungsansätze für Erdölkontaminationen in der Region Perm (Russland)

Einleitung

Die Erdölförderung ist in der Region Perm von 2002 bis 2014 um 43 % gestiegen. Im Jahr 2014 wurden 14,2 Mio Tonnen Erdöl gewonnen [1]. Für die Nachbarregion „Republik Bashkortostan“ werden für das Jahr 2013 Erdölfördermengen von 16,1 Mio. Tonnen angegeben [2]. Schätzungen zeigen, dass allein in der Region Perm ca. 399 Tsd. Tonnen Erdöl pro Jahr durch Unfälle, undichte Leitungen oder unsachgemäßen Umgang die Umwelt verunreinigen können. Es können bis zu 3% des gesamten Volumens der Erdölgewinnung durch Unfälle in die Umwelt kommen [3]. Dadurch entstanden in der Vergangenheit sowie gegenwärtig kontaminierte Bodenflächen (Altlasten), die einer entsprechenden Sanierung zugeführt werden sollten.

Die Region Perm verfügt außerdem über ca. 7,8 Tsd. km Gasleitungen, sowie über 3,5 Tsd. km Erdöl-Pipelines. Zudem führt die Erdölförderung und erdölverarbeitende Industrie zur Entstehung gefährlicher Sonderabfälle, die beseitigt werden müssen, wie z.B. MKW-haltige Schlämme, „Pipeline Abfälle“ und MKW-kontaminierter Boden.

Gesetzliche Bestimmungen

In der derzeitigen russischen Gesetzgebung im Bereich der Bodenkontaminierung sind zulässige Konzentrationen für Böden nur für wenige Schadstoffe festgeschrieben. Es gibt zurzeit nur veraltete, zu strenge Anforderungen für zulässige MKW-Konzentrationen im Boden, die kaum erreicht werden können, was ein Problem für die Umsetzung von Sanierungsprojekten darstellt. Die vorgegebenen Grenzwerte bestimmen die Maßnahmen zur Bodensanierung, die eingesetzt werden können. So existiert z. B. eine Vorschrift vom 19.11.1993 („Bestimmung der Bodenschäden durch chemische Verschmutzung“) [4], in der bezüglich MKW-Kontaminationen im Boden folgende Kontaminierungsstufen vorgegeben sind, die aber mit den derzeit zur Verfügung stehenden Sanierungsmethoden nicht erreicht werden können:

- Bis 1000 mg/kg - erlaubte Konzentrationen;
- 1000-2000 mg/kg – niedrige Verschmutzung;
- 2000-3000 mg/kg – mittlere Verschmutzung;
- 3000-5000 mg/kg – hohe Verschmutzung;
- Über 5000 mg/kg - sehr hohe Verschmutzung.

In den letzten Jahren gab es die Tendenz zur Entwicklung von Grenzwerten für einen zulässigen MKW-Gehalt im Boden nach Sanierungsmaßnahmen in den Regionen:

Tab: - Anforderungen an den MKW-Gehalt im Boden nach Sanierungsmaßnahmen in den Regionen, mg/kg [5-8]

Region	Bodennutzung		
	Landwirtschaft	Forstwirtschaft	Industrielle Nutzung
Chanti-Mansijskij AO	5000	15000	5000
Republik Komi	1000	10000	30000
Republik Tatarstan	2900	2900	-
Iamalo-Nenetskij AO	1000	-	20000

Sanierungsverfahren

Um die Umweltschäden zu beseitigen, werden in Russland zurzeit vor allem einfache „offene Sanierungsmethoden“ eingesetzt, die man übersetzen kann als Methode der „offenen technologischen Flächen“. Die „offenen technologischen Flächen“ sind Flächen, wo auf speziellen abgedichteten Bereichen die kontaminierten Böden aufgebracht werden. Die Abdichtung ist notwendig, um darunterliegende Erdschichten vom verunreinigten Sickerwasser zu schützen (Abb. 1). Diese technologischen Flächen zur Bodensanierung entsprechen den Anforderungen der Umweltgesetze in Russland. Der Reinigungsprozess dauert so lange (meist 3-4 Vegetationsperioden), bis zulässige MKW-Grenzwerte im Boden erreicht worden sind. Man kann als Nachreinigung die Phytoremediation nutzen.

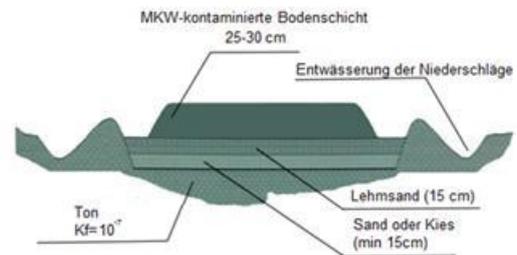


Abb 1: Eine Sanierungsfläche in der Perm Region

Um den Bodensanierungsprozess besser durchzuführen zu können, muss man die ablaufenden mikrobiologischen Prozesse im Boden gut kennen, um den biologischen Abbau der MKW gewährleisten und gegebenenfalls unterstützen zu können (Abb.2).

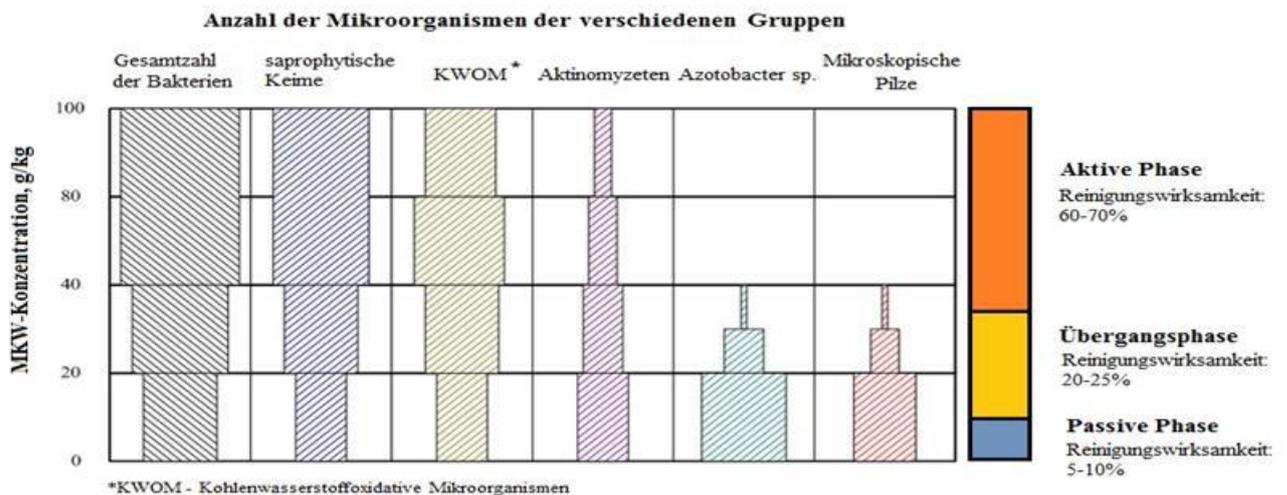


Abb. 2: Grafische Darstellung der Schwankungen der verschiedenen Mikroorganismengruppen bei unterschiedlichen MKW-Konzentrationen im Boden

Im kontaminierten Boden sind MKWs meistens als leichtabbaubares Nährsubstrat erreichbar, deswegen läuft die erste Phase, bis MKW-Konzentrationen von etwa 30 g/kg im Boden, relativ ungestört ab. Die Reinigungsleistung beläuft sich auf ca. 60-70%. Wenn der MKW-Gehalt im Boden knapp 30 g/kg erreicht, entwickeln sich jene Gruppen von Mikroorganismen, die davor im Wachstum gehemmt waren. Eine Übergangsphase läuft im Bereich der MKW-Konzentrationen von 30 bis 10 g/kg ab und die Reinigungswirksamkeit beträgt ca. 20-25%. Die

„Passive Phase“ tritt im Bereich von MKW-Konzentrationen zwischen 10 bis 1 g/kg ein, wobei die Wirksamkeit in dieser Phase ca. 5-10% beträgt. Die gesamte Reinigungsleistung des Prozesses beträgt zwischen 60-90%, in Abhängigkeit der Ursprungskonzentration. In MKW-kontaminierten Böden laufen solche mikrobiologischen Prozesse innerhalb von 3-4 Vegetationsperioden ab. Eine Vegetationsperiode dauert von Mai bis Oktober unter den klimatischen Bedingungen der Region Perm (6 Monate).

Momentan wird in Russland eine neue Methode bzw. neue Bodensanierungsanlagen (Bioreaktoren) entwickelt. Der Einsatz der Bodensanierungsanlagen kann den Sanierungsvorgang durch Steuerung günstiger Milieubedingungen für die Mikroorganismen beschleunigen. Zurzeit wird diese Methode bevorzugt angewandt, zumindest in den Regionen, für die die Flächenmethode aufgrund der klimatischen Bedingungen nicht in Frage kommt.

Zurzeit werden z.B. folgende spezifische Verfahrensweisen zur Beschleunigung der Bodensanierungsprozesse eingesetzt:

- Verwendung einer Suspension mit speziellen kohlenwasserstoffoxydativen Mikroorganismen (Steigerung der Wirksamkeit + 50%);
- Nutzung des Abbaupotentials der standortstämmigen kohlenwasserstoffoxydativen Mikroorganismen (Wirksamkeit + 50%);
- Mischung des gereinigten Bodens mit MKW-kontaminierten Ausgangsboden (Wirksamkeit + 30%).

Die genannten Maßnahmen werden im Laufe einer Bodensanierung systematisch genutzt.

Forschungsaktivitäten

Besondere Forschungsaktivitäten werden derzeit im Bereich der „Pipeline Abfälle“ durchgeführt. Diese Abfälle entstehen bei der Reinigung des Erdgases von partikulären Verunreinigungen (98%) oder im Laufe der Pipelinereparatur (2%). Proben von „Pipeline Abfälle“ wurden für wissenschaftliche Untersuchungen von einem Betrieb, der Gaspipelines betreibt, in der Region Perm genommen. „Pipeline Abfälle“ bestehen aus zwei Fraktionen: feste und flüssige Fraktion (Abb.4). Die flüssige Fraktion kann in Kohlenwasserstoffe und Wasser getrennt werden. Die feste Fraktion enthält Bodenpartikel, Sand, Steine, Holzstücke usw.

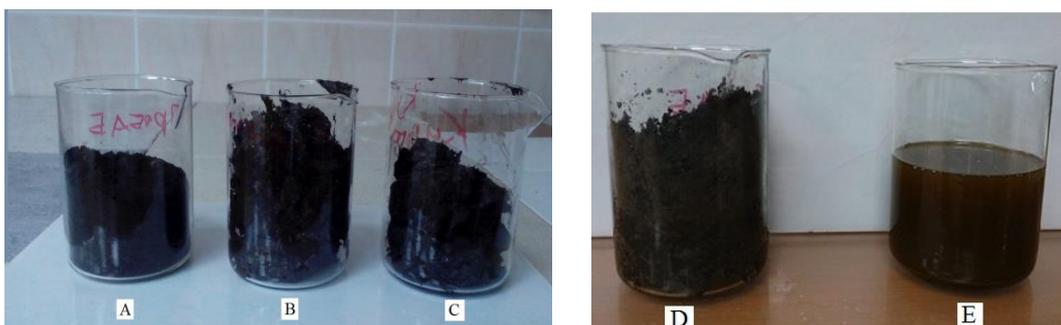


Abb.: Feste und flüssige Fraktionen der „Pipeline Abfälle“ (A,B,C,D – feste Proben; E – flüssige Probe)

Die Ausgangsproben der festen „Pipeline Abfälle“ wiesen hohe MKW-Konzentrationen von 92 - 244 g/kg auf und enthielten eine hohe Anzahl an kohlenwasserstoffoxydativen Mikroorganismen von $(3,85 \pm 0,44) \cdot 10^6$ bis $(5,77 \pm 0,44) \cdot 10^7$ KBA/g bzw. Gesamtbakterienzahl von $(6,77 \pm 0,08) \cdot 10^8$ bis $(1,23 \pm 0,04) \cdot 10^{10}$ Zellen pro Gramm. Die Sanierungswirksamkeit bei den Laboruntersuchungen betrug nach Beendigung des Versuches ca. 64-80% innerhalb von 6 Monaten.

Interessant in diesem Zusammenhang sind jeweils die Kosten für die Sanierungsprozesse. Die Sanierungskosten für die Flächenmethode betragen für 1 m³ des MKW-kontaminierten Bodens ca.1050 - 1350 Rubel bzw. ca. 17,50 - 22,50 €, stark abhängig natürlich von den Ursprungskonzentrationen und der angestrebten Zielkonzentration. Die aus Pilotbetrieben ermittelten Kosten für Sanierungsanlagen erscheinen derzeit sogar niedriger bei ca. 700,00 - 1300,00 Rubel bzw. ca. 11,70 - 21,70€ pro m³ Boden (derzeitiger Rubelkurs: 1€=60 Rubel) [9], da kürzere Sanierungszeiten möglich sind. Tatsächliche Kosten aus großtechnischer Umsetzung liegen aber bisher nicht vor. Die Anwendung der Sanierungsanlagen erlaubt möglicherweise in Zukunft die Sanierungskosten zu vermindern, was diese Methode zur bevorzugten Verfahrensweise machen könnte.

Zusammenfassung

In dem Fall, dass der Boden stark kontaminiert ist oder dass es aufgrund der klimatischen Umgebungsbedingungen unmöglich ist, den Reinigungsprozess in offenen technologischen Flächen durchzuführen, wird für russische Regionen empfohlen, die Sanierung in geschlossenen Anlagen (Bioreaktor) durchzuführen. Die Benutzung einer geschlossenen Sanierungsanlage (Bioreaktoren) ist v.a. zweckdienlich für stark kontaminierte Böden (Kontamination von mehr als 30 g/kg). Diese Sanierungsanlagen sind imstande, starke Bodenkontaminationen zu beseitigen. Dadurch können niedrige MKW-Konzentrationen im Boden erreicht werden (etwa 10-15 g/kg), wodurch dieser dann weiter auf den offenen technologischen Flächen gereinigt werden kann.

Der Nachteil der Sanierungsanlagen ist, dass im Vergleich zu den offenen technologischen Flächen nur ein begrenztes Volumen des Bodens gereinigt werden kann. Aus diesen Gründen wird die gemeinsame Anwendung beider Technologien empfohlen, um nachhaltige Ergebnisse zu erzielen.

Referenzen

- [1] Internetseite der erdölgewinnende Industrie in der Region Perm <http://lukoil-perm.ru>.
- [2] Internetseite der erdölgewinnende Industrie in der Region Baschkartostan <http://www.bashneft.ru>.
- [3] Pikovskij Yu. I. Natur- und Anthropogenströme der Kohlenwasserstoffen in der Umwelt// Vlg: MGU, 1993 – 208 s.
- [4] Methode zur Umweltschadenbestimmung des Bodens von chemischen Stoffen, 1993.
- [5] Verordnung der ChMAO Yugra Verwaltung vom 10.12.2004 N 466-P über die regionalen Normen «Zulässiges Gehalt der Erdöl- und Erdölprodukte im Boden nach Sanierungsmaßnahmen im autonomen Gebiet „Chanti-Mansiiskij avtonomnij okrug Yugra.
- [6] Verordnung vom 20 November 2007 № 268, Stadt "Siktivkar“ über Normen des zulässigen Gehalts an Erdöl und Zwischenprodukten der Erdölgewinnung im Boden nach Sanierungsmaßnahmen in der Republik Komi.
- [7] Befehl des Ministeriums für Ökologie und Naturressourcen der Republik Tatarstan vom 22. Juli 2009 N 786 über regionalen Normen des zulässigen Gehalts der Erdöl und Produkte der Erdölverwandlung im Boden nach Sanierungsmaßnahmen in der Republik Tatarstan.
- [8] Normen des zulässigen Gehalts der Erdöl und Produkte der Erdölverwandlung im Boden und Sedimenten in Oberflächengewässern nach Sanierungsmaßnahmen im Kreis Nenezkij avtonomnij okrug, Narian-Mar Stadt, 2011.
- [9] Sakaeva E.Kh. Sanierungsprozessverbesserung des MKW-kontaminierten Bodens, 2009.

KONTAKT: MAKSIM AKHMADIEV, MSC
PERM NATIONAL RESEARCH POLYTECHNIC UNIVERSITY, LEHRSTUHL FÜR UMWELTSCHUTZ
DERZEIT IM RAHMEN EINES ERASMUS MUNDUS STIPENDIUMS FORSCHUNGSaufenthalt AM
INSTITUT FÜR ABFALLWIRTSCHAFT AN DER UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR
E-MAIL: AKHMADIEV-M@YANDEX.RU

3. Abschluss des Forschungsprojektes HALOCRETE „Adaptierung des Düsenstrahlverfahrens zur Behandlung von CKW-Schäden in der wassergesättigten Bodenzone“

Bei einer passiven Einbringung von Oxidations- bzw. Reduktionsmitteln im Rahmen von In Situ Chemischer Oxidation/Reduktion (ISCO/R) hängt es von Konvektions- und Diffusionsprozessen ab, ob die Moleküle des Reduktions-/Oxidationsmittels mit den Schadstoffmolekülen in Kontakt kommen, sodass es zum chemischen Schadstoffabbau kommen kann. Daraus resultiert das bei ISCO/R Maßnahmen immer wieder auftretende Problem des sogenannten Rebound, also des Wiederanstieges der Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser nach Beendigung der Einbringung von Oxidations-/Reduktionsmittel. Dieser Wiederanstieg entsteht durch Rückdiffusion von Schadstoffen aus Bereichen mit geringer Durchlässigkeit wie Schluff- und Tonlinsen sowie dem Grundwasserstauer, aber auch durch Freisetzung von Schadstoffen aus Bereichen mit einem höheren Anteil an organischem Kohlenstoff.

Im Forschungsprojekt HALOCRETE, das Anfang 2015 abgeschlossen wurde, wurde daher ein anderer Ansatz zur Einbringung eines Reaktionsmittels untersucht, nämlich die direkte Vermischung mit dem Schadstoffherd im Boden. Trichlorethen (TCE) stellte dabei den Zielschadstoff dar und elementares Eisen (Fe⁰) das Reduktionsmittel. Als Einbringungsmethode wurde das Düsenstrahlverfahren (DSV) adaptiert, das standardmäßig zur Erhöhung der Tragfähigkeit des Bodens bei Gründungs- und Unterfangungsaufgaben eingesetzt wird. Im Projekt wurden zunächst in Batchversuchen übliche Zuschlagstoffe getestet, die die geforderte Stabilität des Untergrundes bei Anwendung des Verfahrens gewährleisten und zugleich eine Reaktion zwischen Schadstoff und nullwertigem Eisen zulassen. In Säulenversuchen wurde danach die Auswaschung von TCE aus dem vermischten Material (=DSV-Säulenkörper) aus Schadstoff, Eisen und Zuschlagstoffen untersucht und mit einer Variante ohne Eisen verglichen.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen wurde schließlich ein Lysimeterversuch im Technikumsmaßstab durchgeführt, in dem ein Schadstoffherd in einem Aquifer simuliert und mit dem HALOCRETE-Verfahren behandelt wurde.

In den Batchversuchen zeigten sich bei einigen Zuschlagstoffen katalytische Effekte, also eine Beschleunigung des Schadstoffabbaus. Aufbauend auf den Ergebnissen der Batchversuche wurden Zuschlagstoff-Mischungen für die Säulenversuche festgelegt. In diesen zeigte sich ein signifikanter Effekt des Eisens auf die TCE-Emissionen aus Säulenkörpern. Im Lysimeterversuch schlussendlich konnte eine signifikante Abnahme der TCE-Gehalte durch die Behandlung nachgewiesen werden. Dabei kam es sowohl zu einer Immobilisierung durch die eingebrachten Zuschlagstoffe, wie auch zu einem Abbau durch die zugemischte Eisensuspension.

Die Projektergebnisse werden im Rahmen einer Informationsveranstaltung am 25. November im Saal der Bauinnung (1010 Wien, Wolfengasse 4/8) der interessierten Fachwelt präsentiert.

Das Projekt wurde aus Mitteln des Ministeriums für ein lebenswertes Österreich (BMLFUW) gefördert, Fördermanagement by Kommunalkredit Public Consulting (KPC).

KONTAKT: DI PETER FREITAG
KELLER GRUNDBAU GES.MBH
MARIAHILFER STRASSE 127A, A-1150 WIEN
TEL.: +43 1 8923526

KONTAKT: THOMAS G. REICHENAUER
AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY (AIT), ENVIRONMENTAL RESOURCES & TECHNOLOGIES,
KONRAD-LORENZ-STRASSE 24, A-3430TULLN
TEL: 050 550 – 3545, FAX: 050 550 - 3452, thomas.reichenauer@ait.ac.at

4. MACATA - Mobilisierbarkeit von PAK in Böden – Analytische Charakterisierung und Aufklärung grundlegender Transport- und Abbauprozesse

Der mobilisierbare bzw. freisetzbare Anteil an Umweltschadstoffen ist Risiko-bestimmend, sowohl für die menschliche Gesundheit als auch für ökologische Funktionen. Somit definiert sich die Dringlichkeit von Sanierungsmaßnahmen über die Schadstofffreisetzung in kontaminierten Böden. Im Rahmen von MACATA soll ein umfassendes Verständnis von Prozessen erarbeitet werden, die den langfristigen Rückhalt bzw. die potentielle Freisetzung von hydrophoben organischen Schadstoffen im Untergrund bestimmen.

Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) stellen als punktuelle und diffuse Kontamination eine Bedrohung für Mensch und Umwelt dar. Besondere Bedeutung muss dieser Substanzklasse aufgrund ihrer Persistenz und ihrer toxischen bzw. kanzerogenen Eigenschaften zugemessen werden. Obwohl PAK an Bodenkomponenten wie organische Konstituenten binden, sind eine langfristige Freisetzung dieser Schadstoffe und damit ihre Verbreitung in der Umwelt, insbesondere eine sich im Schutzgut Grundwasser zeigende Immission, nicht auszuschließen.

In MACATA werden einerseits standardisierte Verfahren zur Erfassung der Schadstoffmobilität geprüft und optimiert. Es wird eine Labormethode zur Bestimmung der Schadstoffauswaschung entwickelt, welche die Versuchsdauer eines herkömmlichen Perkulationsverfahrens (Säulentest) von z.B. mehreren Tagen auf wenige Stunden verkürzt. Zudem wird an der Entwicklung einer Feldmethode gearbeitet, welche innerhalb einer Minute die in einem S4-Eluat freigesetzte PAK-Menge abschätzen kann.

Andererseits werden innovative analytische Methoden entwickelt, die entweder den freisetzbaren oder den im Boden verbleibenden Schadstoffanteil erfassen. Als freisetzbarer Anteil (accessible fraction) wird die relative Menge an Schadstoffmolekülen bezeichnet, die durch Desorption von einer festen Phase in eine flüssige oder gasförmige Phase maximal übergehen kann. Durch das Verteilungsverhalten hydrophober organischer Kontaminanten wird dieser Anteil in herkömmlichen Elutions- und Perkulationsversuchen sonst unzureichend erfasst.

Die Ergebnisse dieser innovativen Methoden können, bei einfacher und kostenoptimierter Anwendung, direkt in eine Expositionsabschätzung und Risikobewertung einfließen. Der desorptionsresistente und somit im Boden verbleibende Schadstoffanteil wird weiters zur Erfolgsabschätzung biologischer Bodensanierungsverfahren herangezogen. Ein besseres Verständnis molekularer Interaktionen zwischen Schadstoffen und Bodenkonstituenten wird zur Optimierung biologischer Verfahren, i.e. Steigerung von Abbaurate und Abbaugrad, eingesetzt. Durch Zusätze zur Erhöhung der Schadstofffreisetzung sowie durch geeignete Prozessparameter soll die Restbelastung biologisch behandelter Erdmaterialien abgesenkt werden und somit der Anwendungsbereich von nachhaltigen Sanierungsverfahren erweitert werden.



MACATA wird aus Mitteln des Landes Niederösterreich und der Europäischen Union (Europäischer Fond für Regionalentwicklung - EFRE) gefördert.



KONTAKT: ANDREAS P. LOIBNER

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN, DEPARTMENT IFA-TULLN, INSTITUT FÜR UMWELTBIOTECHNOLOGIE

KONRAD LORENZ STRASSE 20, A-3430 TULLN, TEL: +43 1 47654 4970, FAX: +43 2272 66280 503, ANDREAS.LOIBNER@BOKU.AC.AT

KONTAKT: S. WINTER

METLAB GMBH

INNOVATIONSSTRASSE 8, A-3041 ASPERHOFEN, TEL: +43 2772 519760, FAX: +43 2772 51976-30, INFO@METLAB.AT

5. Anpassung der Förderungsrichtlinien für die Altlastensanierung an neue EU-beihilfenrechtliche Grundlagen

2014 traten neue EU-beihilfenrechtliche Regelwerke mit Relevanz für die Altlastensanierung in Kraft. Konkret sind dies die Leitlinien für staatliche Umweltschutz- und Energiebeihilfen 2014 – 2020 und die Verordnung (EU) Nr. 615/2014 der Kommission („Gruppenfreistellungsverordnung“). Letztere regelt die Vereinbarkeit von Beihilfen mit dem Binnenmarkt der Europäischen Union und gilt für die Umweltförderung zur Altlastensanierung. Die in den genannten Regelwerken festgelegten Anpassungs- und Übergangsbestimmungen erforderten eine Anpassung der bisher gültigen österreichischen „Förderungsrichtlinien 2008 für die Altlastensanierung oder –sicherung“ an die neuen EU beihilferechtlichen Grundlagen mit Wirkung ab 2015. Seitens des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) wurden in Zusammenarbeit mit der KPC (Kommunalkredit Public Consulting GmbH) im Jahr 2014 entsprechende Vorbereitungen getroffen, um Förderungsgenehmigungen ab 2015 nach neuen Förderungsrichtlinien zu ermöglichen.

Im Wesentlichen handelt es sich um formale Anpassungen an die neuen EU-beihilfenrechtlichen Grundlagen wie beispielsweise Verweise auf diese Regelwerke mit den neuen Bezeichnungen. Weiters wurden im Zuge der laut Umweltförderungsgesetz erforderlichen Einvernehmensherstellung des BMLFUW mit dem Bundesminister für Finanzen auf dessen Anregung einzelne formale Bestimmungen (z.B. Aufbau des Förderungsansuchens und des Förderungsvertrages, Datenschutzbestimmungen) aktualisiert bzw. ergänzt. Darüber hinaus erfolgte zu einzelnen Bestimmungen eine Festschreibung bzw. Präzisierung der bereits bisher in der Förderung geübten Auslegungspraxis. Relevant für die Förderungspraxis ist die Anhebung der Schwelle zur die Anmeldung einer einzelnen Beihilfe für Unternehmen bei der Europäischen Kommission („Notifikation“) von bisher 7,5 Mio. Euro auf 20,0 Mio. Euro.

Zentrale inhaltliche Festlegungen der bisherigen Förderungsrichtlinien bleiben unverändert. Dies betrifft insbesondere die Bestimmungen zu förderungsfähigen Maßnahmen, Förderungsvoraussetzungen und das Förderungsausmaß. Die Förderungssätze und die Kriterien zu deren Festlegung bleiben daher gleich: Je nach Prioritätenklasse der Altlast, ob der Förderungswerber ein Wettbewerbsteilnehmer (Unternehmen) ist oder nicht (z.B. Gebietskörperschaft) und ob ein für die Verschmutzung Verantwortlicher ermittelt und zur Übernahme der Kosten herangezogen werden kann, sind maximale Förderungssätze von 55 % bis 95 % möglich.

Die neuen Förderungsrichtlinien 2015 für die Altlastensanierung oder –sicherung wurden im Amtsblatt zur Wiener Zeitung am 25.03.2015 kundgemacht und traten mit 01.04.2015 in Kraft. Die Förderungsrichtlinien sind auf der Homepage des BMLFUW und der KPC veröffentlicht.

KONTAKT: DI MORITZ ORTMANN
ABTEILUNG WASSER UND ALTLASTEN, KOMMUNALKREDIT PUBLIC CONSULTING GMBH
1092 WIEN, TÜRKENSTRASSE 9
TEL.: +43 (0) 1/31 6 31-430, FAX: -99DW ODER -104, M.ORTMANN@KOMMUNALKREDIT.AT
WWW.PUBLICCONSULTING.AT

6. Kampfmittelvorerkundung in Österreich

Einleitung

Auch 70 Jahre nach Kriegsende stellen Bombenblindgänger immer wieder eine Gefahr dar. Der Österreichische Rechnungshof¹ geht in seinem Bericht des Jahres 2007 von ca. 10.000 unentdeckten Blindgängern auf österreichischem Boden aus.

Aus der Fachliteratur geht hervor, dass ca. 10-15% aller im Zweiten Weltkrieg abgeworfenen Sprengbomben nicht zur Detonation gelangten. In einem nachweislich bombardierten Gebiet muss also immer mit Blindgängern gerechnet werden, auch wenn sie aus der Luft nicht (mehr) zu erkennen sind.

Trotz der bekannten Problematik gibt es in Österreich keine staatlich organisierte Kampfmittelvorerkundung, womit die Verantwortung für einen kampfmittelfreien Untergrund beim Bauträger liegt. Vielen Bauherren ist jedoch nicht bewusst, wie hoch das Risiko ist, auf Kriegsrelikte zu stoßen, und welche zusätzlichen Kosten entstehen, wenn erst nach Baubeginn Kriegsalllasten entdeckt werden.

Das Waffengesetz Österreich von 1996 (WaffG)² ist die einzige gesetzliche Regelung, welche den Umgang mit Kriegsrelikten aber nur zum Teil klärt. § 42 des WaffG 1996 besagt: „Wer wahrnimmt, dass sich Kriegsmaterial offenbar in niemandes Obhut befindet, hat dies ohne unnötigen Aufschub einer Sicherheits- oder Militärdienststelle zu melden.“ (Absatz 4), und weiter: „Die Sicherung, der Transport, die Verwahrung und die allfällige Vernichtung von Kriegsmaterial obliegen dem Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport“ (Absatz 5). Die Maßnahmen im Vorfeld (Kampfmittelvorerkundung, Sondierung sowie Freilegung) liegen in Österreich somit hingegen zur Gänze in der Privatwirtschaft.

Vorerkundung

Welche Möglichkeiten gibt es nun für Bauherren, dieser Problematik zu begegnen?

Seit dem 1. Dezember 2012 regelt die ÖNORM B 1997-2 (ONR 24406-1) die Vorgehensweise bei einer Baugrundbeurteilung hinsichtlich Kampfmitteln aus dem Zweiten Weltkrieg. Hierbei ist zwischen Vorstudie und vertiefter Vorstudie zu unterscheiden.

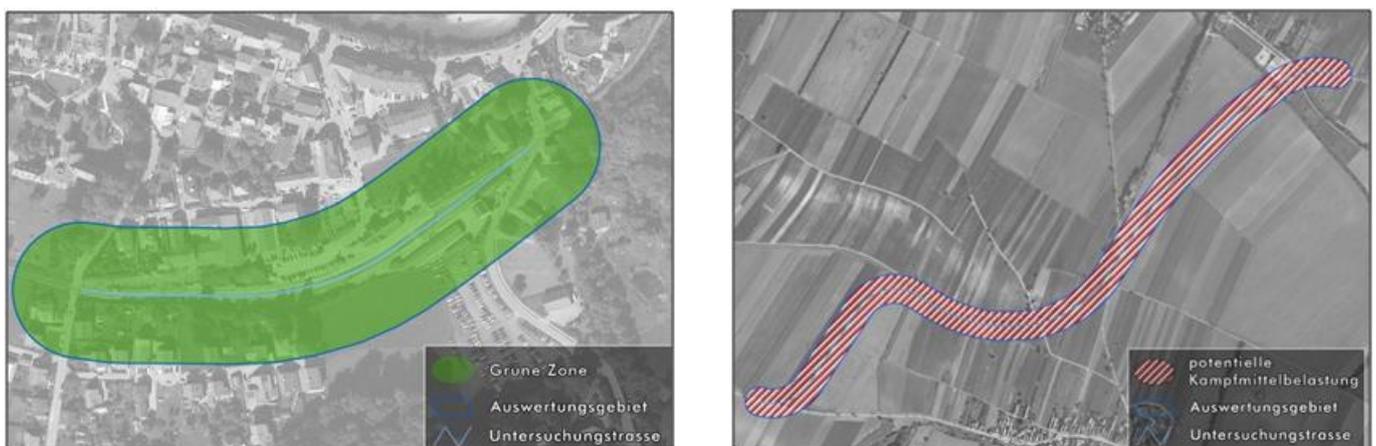


Abb. 1: Mögliche Ergebnisse einer Vorstudie. Links besteht kein Kampfmittelverdacht. Rechts besteht eine potentielle Kampfmittelbelastung.

¹ http://www.rechnungshof.gv.at/fileadmin/downloads/2007/berichte/teilberichte/bund/Bund_2007_04/Bund_2007_04_Bd2_9.pdf

² <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10006016>

Die Vorstudie dient der Festlegung eines Kampfmittelverdachts. Mit Hilfe der Sichtung historischer Luftbilder sowie der Recherche von Archivalien und Fachliteratur wird im Rahmen der Vorstudie die Frage geklärt, ob im zu untersuchenden Areal ein Kampfmittelverdacht vorliegt oder ob eine Kampfmittelfreigabe erteilt werden kann (grüne Zone).

Besteht nach Vorstudie ein Verdacht auf Kampfmittel (rot-weiße Schraffierung), muss eine vertiefte Vorstudie durchgeführt werden. Diese hat das Ziel, in einer tiefer greifenden Akten- und Literaturrecherche und Luftbildauswertung den zuvor erhärteten Kampfmittelverdacht zu qualifizieren und zu quantifizieren.

Das Ergebnis der vertieften Vorstudie ist ein Gefahrenzonenplan, der in grüne, gelbe und rote Zonen differenziert wird. Den ermittelten Befunden werden in Abhängigkeit des Schadensbildes Kampfmittelbelastungskategorien (grüne, gelbe und rote Zonen) zugewiesen. Die Einteilung erfolgte nach folgenden Kriterien:

Grün: → Es liegen keine Hinweise auf Kampfmittel vor.

- Aus der Kampfmittelvorerkundung sind keine Kriegereignisse erkennbar, und
- es liegen keine Hinweise auf Kampfhandlungen am Boden vor, und
- es ist keine sonstige militärische Nutzung, z.B. als Munitionslager nachweisbar, oder
- es liegt bereits eine Freigabe nach einer Untersuchung vor.

Gelb: → Die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins von Kampfmitteln ist gering.

- Nach einer Luftbildauswertung sind Kriegereignisse erkennbar. Dabei sind weniger als zehn Bombenabwürfe je 10.000 m² nachweisbar, oder
- es liegen Hinweise auf Kampfhandlungen am Boden vor, oder
- es ist eine sonstige militärische Nutzung, z.B. als Munitionslager nachweisbar.

Rot: → Mit dem Vorhandensein von Kampfmitteln ist zu rechnen.

- Nach einer Luftbildauswertung sind Kriegereignisse erkennbar. Dabei sind mehr als zehn Bombenabwürfe je 10.000 m² oder offensichtliche Blindgänger erkennbar. Das bedeutet, dass bei einer Blindgängerrate von durchschnittlich 13% mit zumindest einem Blindgänger zu rechnen ist, oder
- es liegen Hinweise auf Kampfhandlungen am Boden, insbesondere auf Stellungen oder Hauptkampflinien vor, oder
- es ist eine sonstige potentiell kampfmittelbelastete Fläche, z.B. ein (Not-)Abwurfgebiet nachweisbar.

In der Praxis hat sich eine Sicherheitszone von etwa 50 m um einen ermittelten Befund bewährt. In diesem sogenannten Nahbereich muss verstärkt mit Blindgängern gerechnet werden, die in das Erdreich eingedrungen sein können. Die bei der multitemporalen Luftbildauswertung ermittelten Sprengbombeneinwirkungen (Blindgängerverdachtspunkte, Bombentrichter, zerstörte Bausubstanz, bombardierte Flächen) werden dementsprechend um 50 m gepuffert (gemäß ÖNORM B 1997-2 [ONR 24406-1]), um eine erhöhte Sicherheit der Befunde gewähren zu können.

Neben den Auswirkungen der Luftangriffe müssen im Rahmen einer räumlich differenzierten Beurteilung der möglichen Kampfmittelbelastung auch kampfmittelrelevante Flächennutzungen berücksichtigt werden, insbesondere Teilflächen, auf denen mit Munition bzw. konventionellen Sprengstoffen jedweder Art umgegangen wurde oder umgegangen worden sein könnte. Aus diesem Grund werden bei der Erfassung der potentiellen Kampfmittelbelastung auch militärisch genutzte Areale (Flakstellungen, Kasernen, Übungsgelände, etc.) und potentielle Entsorgungsbereiche (z.B. Hohlformen, geschobene Flächen) berücksichtigt. Diese werden analog zu den Luftkriegsbefunden um 25 Meter gepuffert (gemäß ÖNORM B 1997-2 [ONR 24406-1]).

Die Ergebnisse der vertieften Vorstudie dienen als Grundlage für die Expertise des Sachverständigen für Kampfmittelbergung, welche Maßnahmen zur Überprüfung und Herstellung der Kampfmittelfreiheit erforderlich sind.

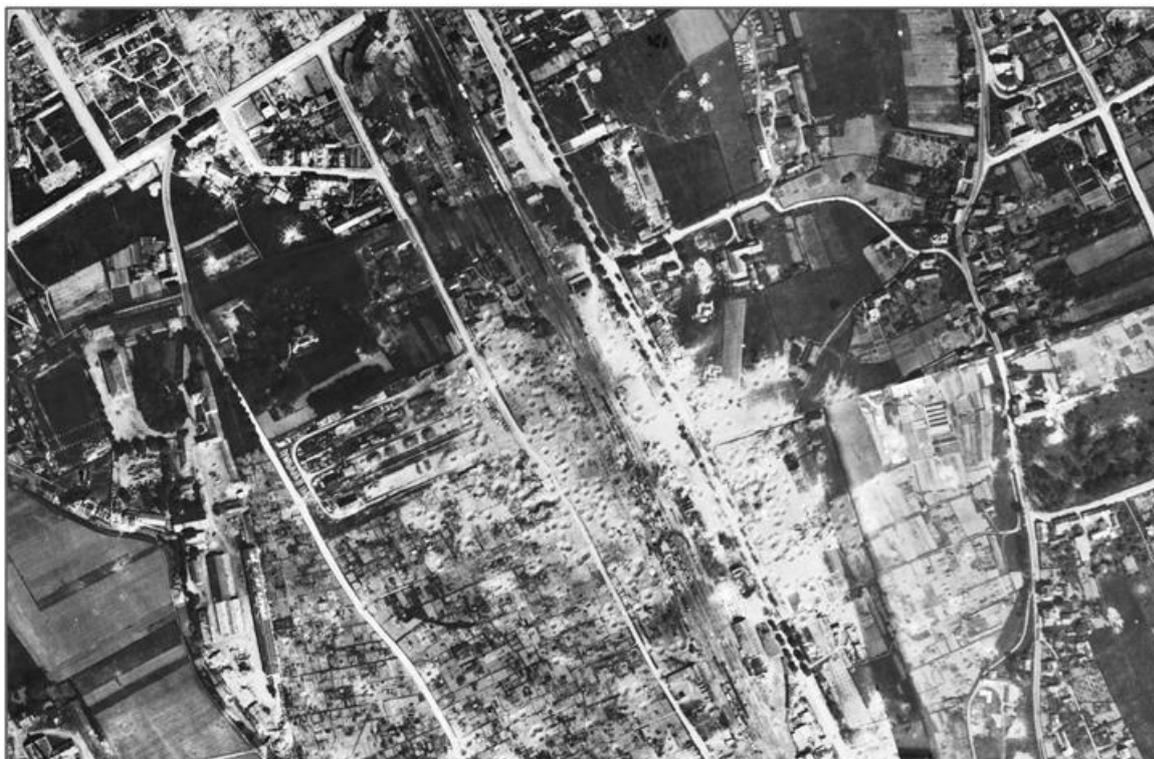


Abb. 2: Graz im April 1945



Abb. 3: Graz im April 1945 mit eingezeichneten Befunden

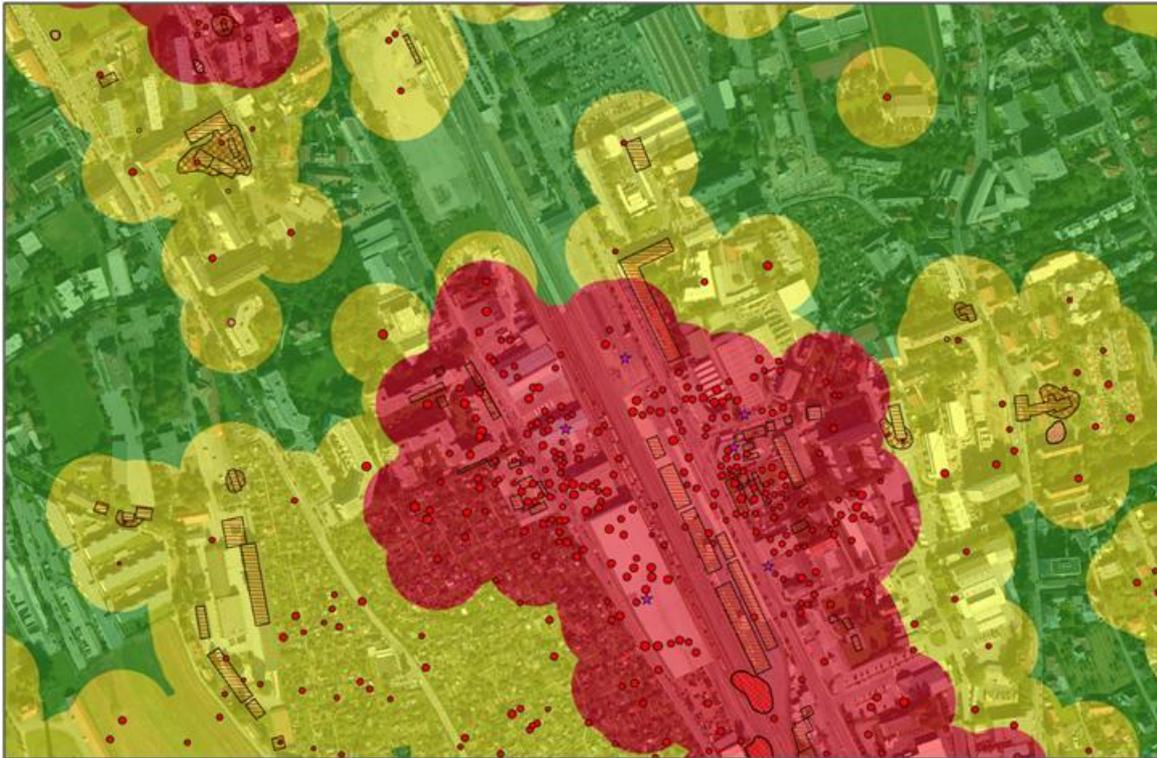


Abb. 4: Gebiet mit den ermittelten Gefahrenzonen: grün, gelb und rot

Durch die Einführung der ÖNORM gibt es zwar keine gesetzliche Verpflichtung für die Kampfmittelerkundung, jedoch gibt es zumindest ein Regelwerk, welches Richtlinien enthält. Bei vielen Bauträgern und Gemeinden wurde erst durch die ÖNORM B 1997-2 das Bewusstsein geschaffen, dass im Vorfeld einer Baumaßnahme Kampfmittelerkundungen unbedingt durchgeführt werden sollten.



KONTAKT: DIPL.-GEOGR^{IN} MONJA SENGENBERGER
LUFTBILDDATENBANK DR. CARLS GmbH
WIEDNER HAUPTSTRASSE 15/2/3A, 1040 WIEN
WWW.LUFTBILDDATENBANK.AT
TEL.: +43 (0)1 886 08 33; SENGENBERGER@LUFTBILDDATENBANK.AT

7. Veranstaltungen

7. ÖVA Technologieworkshop

"Technologien zur Einbringung und Verteilung von Stoffen in den Untergrund und Möglichkeiten zum Nachweis der Verteilung und der Erfolgskontrolle"

5. November 2015, Wien

Nähere Details dazu finden Sie in Kürze unter <http://www.altlastenmanagement.at>

Abschlussveranstaltung - Halocrete

"Sanierung von mit Chlorkohlenwasserstoff kontaminierten Altlasten unter dem Grundwasserspiegel"

25. November 2015, 10:00 bis 15:00 Uhr

1010 Wien, Wolfengasse 4/8; die Teilnahme ist kostenlos

Nähere Details dazu finden Sie in Kürze unter <http://www.altlastenmanagement.at>

Weitere Veranstaltungstipps

20. Österreichischen Umweltrechtstage mit dem Generalthema "Wirtschaft und Umwelt" in Kooperation mit dem Institut für Umweltrecht der JKU Linz

16. bis 17. September 2015, Linz

Nähere Infos unter <http://www.oewav.at>

Seminar "Bodenbeschreibung im Felde"

23. September 2015, Neubulach-Liebelsberg, D

24.09.2015 Wiederholungstermin

www.fortbildungsverbund.de

SPEZIALTIEFBAU am Vormittag: TIEFENVERDICHTUNG

Theorie, Bemessung, Normung, Ausführung

2. Oktober 2015, VÖBU, 1010 Wien

Programm, Anmeldung online: www.voebu.at

9th International Conference – Innovative solutions for revitalisation of degraded areas

6. – 8. Oktober 2015, Chorzów (PL)

Nähere Infos unter www.altlastenmanagement.at

Fachtagung „Altlasten- und Flächenmanagement – Herausforderungen und Perspektiven“

12. Oktober 2015, Berlin

Programm unter www.itv-altlasten.de

Fachtagung „Bodenmanagement – Nachhaltiger Umgang mit der Ressource Boden“

14. Oktober 2015, Hamburg, D

Programm www.hamburg.de/boden

Informationsveranstaltung „Recycling-Baustoffverordnung – Die Zukunft des Baurestmassenrecyclings in Österreich“

29. Oktober 2015, Wien

GEC Geotechnik – expo & congress

29. + 30. Oktober 2015, Messe Offenburg

Informationen www.gec-offenburg.de

ÖWAV Kurs “Schadstoffe in Bauwerken” – Schadstofferkundung und Umgang mit schadstoffbelasteten Baumaterialien

4. November 2015, Wien

Nähere Infos unter <http://www.oewav.at>

6th International Symposium & Exhibition on the Redevelopment of Manufactured Gas Plant Sites (MGP 2015) organisiert von der Public Waste Agency of Flanders (OVAM)

8. – 10. Nov. 2015, Ghent, B

Nähere Infos unter www.altlastenmanagement.at

DCONex 2016 - Messe und Kongress für Schadstoffmanagement und Altlastensanierung

13. – 15. Januar 2016, Essen, D

Nähere Infos unter www.altlastenmanagement.at

ITVA - Altlastensymposium 2016 und 24. Sächsische Altlastenkolloquium

10. und 11. März 2016, Dresden, D

Nähere Infos unter www.altlastenmanagement.at

4th International Conference on SUSTAINABLE REMEDIATION

27./28. April 2016, Montreal, CA

Nähere Infos unter www.altlastenmanagement.at

Österreichische Abfallwirtschaftstagung, Terminavisio

11. bis 13. Mai 2016, Wien

Nähere Infos unter www.altlastenmanagement.at

10th Conference of the International Society of Environmental Biotechnology (ISEB)

1.-3. Juni 2016, Barcelona, E

www.iseb2016.com

8. 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
blpGeoServicesgmbh
FELBERSTRASSE 24/1, A-1150 WIEN
TEL: 0699/15559914, FAX: 0732/997004-19, r.prantl@blpgeo.at