

9. Marktredwitzer Bodenschutztage

Bodenschutz beim Planen und Bauen



Informations- und Diskussionsforum für Wissenschaftler und Anwender
mit Tätigkeiten im Bodenschutz

12. bis 14. Oktober 2016
Marktredwitz, Bayern

Schirmherrschaft:
Ulrike Scharf MdL
Bayerische Staatsministerin für Umwelt und Verbraucherschutz

9. Marktredwitzer Bodenschutztage Tagungsband

Bodenschutz beim Planen und Bauen

Informations- und Diskussionsforum
für Wissenschaftler und Anwender
mit Tätigkeiten im Bodenschutz

12. bis 14. Oktober 2016
Marktredwitz, Bayern

Marktredwitzer Bodenschutztage Tagungsband 9	Bodenschutz beim Planen und Bauen	92 Seiten	Marktredwitz 2016
--	--------------------------------------	--------------	----------------------

Impressum

Marktreidwitzer Bodenschutztage Tagungsband 9
„Bodenschutz beim Planen und Bauen“

Herausgeber:
Stadt Marktreidwitz
Egerstr. 2
D-95615 Marktreidwitz
Tel.: 09231/501-0
Fax: 09231/501-234

Redaktion und Layout:
Bayerisches Landesamt für Umwelt: Christin Bremer, Dr. Bernd Schilling, Dr. Raimund Prinz

Für den Inhalt der Einzelbeiträge zeichnen die Autoren verantwortlich.

Druck:
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

Inhaltsverzeichnis

Grußworte

Oliver Weigel OBERBÜRGERMEISTER DER STADT MARKTREDWITZ	8
Ulrike Scharf MdL BAYERISCHE STAATSMINISTERIN FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ	9

Vorträge

Reicht das Instrument der Bodenfunktionsbewertung für einen effektiven Bodenschutz aus? BACKES, DR., JOSEF MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, ERNÄHRUNG UND FORSTEN RHEINLAND-PFALZ, MAINZ	12
Planungsgrundlagen für einen fachgerechten Bodenschutz im Land Berlin HILBERT, SABINE SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT, REFERAT BODENSCHUTZ UND ALTLASTENSANIERUNG, BERLIN	15
Die Bodenfunktionsbewertung und ihre Einbindung in die Ökokontoverordnung in Baden-Württemberg WALDMANN, DR., FRANK ¹⁾ , JAENSCH, SIEGMAR ²⁾ , NÖLTNER, DR., THOMAS ³⁾ ¹⁾ REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG, FREIBURG I. BR. ²⁾ MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG, STUTTGART ³⁾ LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG, KARLSRUHE	17
Stand des DIN-Entwurfs zur Bodenkundlichen Baubegleitung LEHMANN, DR., ANDREAS TERRA FUSCA PARTG, STUTTGART	20
Bodenschutz beim Pipelinebau SANZENBACHER, KLAUS OPEN GRID EUROPE GMBH, ESSEN	22
Strom für den Süden - Herausforderung für den Bodenschutz in Schleswig-Holstein BÄDJER, DR., NICOLE ¹⁾ , FRÖHLICH, JÖRN ²⁾ ¹⁾ LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN, FLINTBEK ²⁾ MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN, KIEL	24
Schnellbahnstrecke Stuttgart-Ulm, Albaufstieg: Bodenkundliches Management bei großen Tunnel- und Brückenbauvorhaben. Eine Zwischenbilanz auf halbem Weg nach 4 Jahren Bauzeit. EWALD, RALF ¹⁾ , SCHNEIDER, JÖRG ²⁾ , EISELE, JULIA ²⁾ ¹⁾ LANDRATSAMT GÖPPINGEN, GÖPPINGEN ²⁾ REGIOPLUS INGENIEURGESELLSCHAFT, BEUREN	27

Gleichstromverbindung SuedOstLink – Trassenfindung unter Berücksichtigung der Raumwiderstände und dem Stand der Technik für Bau und Betrieb	29
HERATH, ANDREAS TENNET TSO GMBH, BAYREUTH	
Gleichstromverbindung SuedOstLink – Bodeneigenschaften und Wirkungen auf den Boden – ein Thema für Trassenfindung, Ausführungsplanung und Wahl der Verlegetechnik	31
ZAUSIG, DR., JÖRG GEOTEAM GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE GEOÖKOLOGIE UND UMWELTSCHUTZ MBH, NAILA	
Diskussionsstand zur Novelle der BBodSchV	33
UTERMANN, PROF. DR., JENS ¹⁾ , BIEBER, ANDREAS ²⁾ , BUSCH, JOHANNA ²⁾ , HEUGEL, MICHAEL ²⁾ ¹⁾ UMWELTBUNDESAMT, DESSAU-ROSSLAU ²⁾ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT, BERLIN	
Umgang mit TOC-reichen Böden im Gebiet der Emscher	35
UMLAUF-SCHÜLKE, PETRA MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN, DÜSSELDORF	
Bodenmanagementkonzept Pumpspeicherwerk Atdorf (südl. Schwarzwald)	39
BÖHM, MARTIN HPC AG, KEMPTEN	
Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut auf landwirtschaftlichen Flächen	41
BRANDHUBER, ROBERT, MÜLLER, CHRISTA BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT, FREISING	
Bayerischer Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen – Stand und Ausblick	43
SCHEMLING BRAZ, FRANK BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, AUGSBURG	
Die in-situ Schadstoffbeseitigung mit dem ISCORAPID Verfahren	45
SCHIEMANN, RENÉ GEO-BOHRTECHNIK GMBH, BLAUSTEIN	
Altlastenmanagement und Flächenrecycling in Berlin	48
NAUMANN, JENS, RAUCH, FRANK SENATSV ERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELTSCHUTZ BERLIN, BERLIN	
Flächenrecycling und energetischer Stadtumbau	50
ROSELT, DR., KERSTEN JENA-GEOS@-INGENIEURBÜRO GMBH, JENA	
Probenahme von Haufwerken – Verfahrensvergleich, neue Vorschriften und Erfahrungen aus der Praxis	53
THER, ANDREAS ANDREAS THER UMWELTCONSULTING, OBERAMMERGAU	
Wiedereinbau von Böden mit Belastungen (außerhalb von technischen Bauwerken) – Kriterien und Probleme beim Bodenmanagement	54
HAUPT, THOMAS, NEBELSIEK, ANJA FREIE UND HANSESTADT HAMBURG, BEHÖRDE FÜR UMWELT UND ENERGIE, HAMBURG	

Das Entsorgungskonzept beim Flächenrecycling – Optimierungsmöglichkeiten bei der Altlastensanierung aus behördlicher Sicht	57
KOHL, JÜRGEN, STEININGER, BERND	
BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, KULMBACH	

Posterbeiträge

ITER Project: How physical-thermal properties of soils affect the heat transfer in very shallow geothermal application	62
DI SIPIO, ELOSIA, BERTERMANN, DAVID	
LEHRSTUHL FÜR GEOLOGIE, FAU ERLANGEN-NÜRNBERG, ERLANGEN	

GeoSurf – Neuentwicklung eines Messgerätes zur Planung von oberflächennahen geothermischen Anlagen	65
BERTERMANN, DAVID ¹⁾ , WALKER-HERTKORN, SIMONE ²⁾ , KÜBERT, MARKUS ²⁾ , SCHMIDT, DAVID ³⁾ , SCHWARZ, HANS ¹⁾	
¹⁾ LEHRSTUHL FÜR GEOLOGIE, FAU ERLANGEN-NÜRNBERG, ERLANGEN	
²⁾ TEWAG - TECHNOLOGIE-ERDWÄRME-UMWELTSCHUTZ GMBH, REGENSBURG	
³⁾ WFS - ELEKTROTECHNIK GMBH, WUNSIEDEL	

Generierung einer Kennwertliste für Humusformen als Berechnungsgrundlage der Bodenfunktion „Puffervermögen für versauernd wirkende Einträge“	68
PFLANZ, DR., DORTHE, BEUTHNER, FLORIAN	
BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, MARKTREDWITZ	

Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) aus der Sicht des landwirtschaftlichen Sachverständigen	70
WEIGERT, RUDOLF (Ö.B.U.B. SACHVERSTÄNDIGER)	
LANDBERATUNG BAYERN, PFATTER	

VBLs: Entwicklung einer verbesserten Bodenluft-Probenahme zur Abgrenzung von Altlasten mit Leichtflüchtern mittels eines vollintegrierten Messsystems	72
STOEWER, DR., MYRIAM ¹⁾ , WESTERMAYR, ALEXANDER ²⁾	
¹⁾ NICKOL & PARTNER GMBH, GRÖBENZELL	
²⁾ GEO4 GESELLSCHAFT FÜR GEOTECHNIK UND GEOPHYSIK MBH, OBERBRUNN	

Hinweiskarten mögliche Ausschlussflächen für die Verwertung von (Boden-)Material nach § 12 BBodSchV – ein Beitrag für den Vollzug	74
GEUSS, UWE	
BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, HOF	

LfU-Merkblatt „Umgang mit humusreichem und organischem Bodenmaterial Vermeidung – Verwertung – Beseitigung“	76
VIETEN, FRIEDHELM ¹⁾ , BECK, RALF ¹⁾ , GOLLER, ERHARD ¹⁾ , KNOPP, ANNIKA ¹⁾ , SCHMELING BRAZ, FRANK ¹⁾ , MÜLLER, CHRISTA ²⁾ , BRANDHUBER, ROBERT ²⁾ , GEIGER, PETER ²⁾	
¹⁾ BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, AUGSBURG	
²⁾ BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT, FREISING	

effort – Energieeffizienz vor Ort – Methoden zur Planung und Umsetzung energieeffizienter Quartiere	78
ROSELT, DR., KERSTEN, QUAAS, INGO, REICH, ANDREAS	
ENERGIEWERKSTADT eG, WEIMAR	

optirisk® goes america – Integrierte Standortentwicklung an einem Modellbeispiel in den USA –	80
ROSELT, DR., KERSTEN, QUAAS, INGO JENA-GEOS®-INGENIEURBÜRO GMBH, JENA	
Waldböden bei der BZE II	81
SCHUBERT, ALFRED, FALK, WOLFGANG, STETTER, ULRICH BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT, FREISING	
Die Mantelverordnung – Ein Rechtsetzungsverfahren ohne absehbares Ende – Welche Schwerpunkte setzt Sachsen in der Zwischenzeit?	83
PENNDORF, DR., OLAF LANDESDIREKTION SACHSEN, REFERAT ABFALL, ALTLASTEN, BODENSCHUTZ, GRUNDWASSER, CHEMNITZ	
Stabilisierung von Bodenaushub bei Erdbestattungen	85
FILSER, STEFAN, MORDHORST, DR., ANNEKA, ZIMMERMANN, DR., IRIS, FLEIGE, DR., HEINER, HORN, PROF. DR., RAINER INSTITUT FÜR PFLANZENERNÄHRUNG UND BODENKUNDE, CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL, KIEL	
Die Sanierung der Asbestzementschlammhalde in Wunstorf Luthe und ihre messtechnische Überwachung	88
KAUFMANN, UWE REGION HANNOVER – FB UMWELT, HANNOVER	
LUMAT – Implementation of Sustainable Land Use in Integrated Environmental Management of Functional Urban Areas –Central Europe Project	91
SIEMER, BERND SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE, DRESDEN	



Grußwort

**des Oberbürgermeisters der Stadt Marktredwitz
anlässlich der 9. Marktredwitzer Bodenschutztage
vom 12. bis 14. Oktober 2016**

Seit 1999 finden in Marktredwitz in zweijährigem Turnus die Marktredwitzer Bodenschutztage statt. Ziel der Veranstaltung ist es, Wissenschaftlern und Anwendern ein grenzüberschreitendes Informations- und Diskussionsforum zu aktuellen Themen im Bodenschutz zu bieten.

Warum veranstaltet die Stadt Marktredwitz eine bodenkundliche Fachtagung?

Drei Aspekte sind dafür maßgebend:

In Marktredwitz ist seit 1999 eine Dienststelle des Bayerischen Landesamtes für Umwelt angesiedelt, die gemeinsam mit Vertretern des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz für die Konzeption und inhaltliche Gestaltung der Bodenschutztage verantwortlich ist und ohne die eine derartige Veranstaltung nicht möglich wäre.

In Marktredwitz entstanden bereits im späten 18. Jahrhundert die ersten Industriebetriebe. Heute, im 21. Jahrhundert, sind wir stolz auf unsere starke und vielseitig aufgestellte Industrie, müssen uns aber gleichzeitig seit vielen Jahren mit den Spätfolgen der Frühzeit der Industrialisierung auseinandersetzen, als das Wort „Bodenschutz“ noch nicht existierte.

Dritter Aspekt ist die Nähe zur Tschechischen Republik, die die Möglichkeit des grenzüberschreitenden Wissensaustauschs eröffnet und als willkommenen Nebeneffekt die Chance bietet, im Rahmen einer Exkursion unser so nahes aber vielfach noch so unbekanntes Nachbarland zu entdecken.

Ich wünsche allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern der 9. Marktredwitzer Bodenschutztage viele neue Erkenntnisse, einen angenehmen Aufenthalt in unserer Stadt, die in diesem Jahr übrigens die 200jährige Zugehörigkeit zu Bayern feiert und ich freue mich darauf, Sie beim Empfang der Stadt Marktredwitz persönlich kennen zu lernen.

Herzlich willkommen in Marktredwitz!

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Oliver Weigel'. The signature is fluid and cursive.

Oliver Weigel
Oberbürgermeister



Grußwort

**der Bayerischen Staatsministerin für
Umwelt und Verbraucherschutz
anlässlich der 9. Marktredwitzer Bodenschutztage
vom 12. bis 14. Oktober 2016**

Liebe Teilnehmerinnen und Teilnehmer,

Böden sind eine unserer wichtigsten Lebensgrundlagen: Sie sind Quelle unserer Nahrung, Teil des Wasserhaushalts, Schutzfilter für Trinkwasser und Grundlage für die biologische Vielfalt. Kurz: ohne Boden kein Leben. Es liegt in unserer Verantwortung, die Böden zu schützen – für nachfolgende Generationen, aber auch für uns selbst. Voraussetzung dafür ist ein grundlegendes Verständnis für die Endlichkeit der Ressource Boden.

Besondere Sensibilität beim Schutz unserer Böden ist bei Großprojekten angebracht, wie beispielsweise beim Bau von Stromleitungen, Pipelines oder Windkraftanlagen. Schon in der Planungsphase und während des Baus sind die Belange des Bodenschutzes zu berücksichtigen. Bodenschutz bei baulichen Großprojekten rückt zunehmend ins Bewusstsein der Öffentlichkeit. Es ist deshalb richtig und wichtig, dass die Marktredwitzer Bodenschutztage dieses Thema aufgreifen. Ziel dieser hochqualifizierten Veranstaltung ist ein fachlicher Austausch über die Bewertung von Bodenfunktionen, die bodenkundliche Baubegleitung, Vermeidung und Verwertung von Bodenaushub sowie Flächenrecycling und der Umgang mit Bodenmaterialien.

Die Marktredwitzer Bodenschutztage haben sich als hochwertige Informations- und Kommunikationsplattform im vor- und nachsorgenden Bodenschutz in Bayern fest etabliert. Sie finden in diesem Jahr bereits zum 9. Mal statt und bieten wieder ein vielseitiges und aktuelles Programm mit zahlreichen Gelegenheiten zum fachlichen Austausch zwischen nationalen und internationalen Experten für Bodenschutz und Altlasten.

Ich wünsche Ihnen spannende Diskussionen, anregende Gespräche und interessante neue Erkenntnisse.

Ulrike Scharf MdL
Staatsministerin

Vorträge

Reicht das Instrument der Bodenfunktionsbewertung für einen effektiven Bodenschutz aus?

BACKES, Dr., Josef

Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz,
Kaiser-Friedrich-Str. 1, 55116 Mainz

E-Mail: Josef.Backes@MUEEF.rlp.de

Abstract: *The purpose of the german federal soil protection act is to sustainably secure or restore soil functions. Negative effects on soil need to be avoided, and rehabilitated. Soil protection mainly involves protecting the following soil functions: natural soil function that act as habitat; filtering and buffering; natural substance breakdown and decomposition. These functions are closely related to soil use and usage functions. Germany's federal states have enacted own particular methods for the assessment of soil function. In the scope of the intervention provisions of nature conservation legislation interventions in nature and landscape are to be avoided or offset. This in effect could introduce standards dealing with soil interventions and corresponding offsetting measures.*

Keywords: sustainable soil protection, instruments for precautionary soil protection, assessment of soil functions in the scope of the intervention provisions of nature conservation legislation

Schlagworte: Instrumente des vorsorgenden Bodenschutzes, Bodenfunktionsbewertung, sachgerechte Vermeidungs-, Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen für das Schutzgut Boden, Bodenkundliche Baubegleitung

1 Maßstäbe des Bodenschutzrechts

Der Zweck des deutschen Bodenschutzrechts ist nach § 1 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG), nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte soweit wie möglich vermieden werden. Folglich werden zur Erfassung und Bewertung von Böden grundsätzlich Informationen zu folgenden Bodenfunktionen benötigt:

Natürliche Bodenfunktionen

- als Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,
- als Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen und
- als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers,

Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.

2 Verfahrensansätze zur Ermittlung der Bodenfunktionsbewertungen

Die Ermittlung der natürlichen Bodenfunktionen wird heute in den Bundesländern grundsätzlich über folgende zwei Wege beschritten:

- Klassischer Weg: Erarbeitung einer Bodenkundlichen Karte; Entwicklung und Anwendung einer bodenkundlichen Methode (Berechnungsschema) zur Ermittlung von flächendeckenden Aussagen der Bodenfunktionen (AD-HOC-AG BODEN, 2007).
 - Vorteil: langjährig bewährte, fachlich akzeptierte Methoden
 - Nachteil: die Flächendeckung von Bodenkarten in den benötigten Kartenmaßstäben ist bundesweit sehr unterschiedlich; teilweise noch lange in Bearbeitung oder wird in einzelnen Bundesländern in überschaubaren Zeiträumen kaum erreicht werden.

- Ableitung von Bodenfunktionskarten mittels einer bodenkundlichen Interpretation der Punkt- und Flächendaten der Bodenschätzung (MILLER, R. & VORDERBRÜGGE, T. 2013, LGB, 2016).
 - Vorteil: Bundesweit einheitlich von der Finanzverwaltung gehandhabtes und permanent fortgeschriebenes Verfahren der Bodenschätzung. Vorhaltung der Daten in einer einheitlichen Datenbank / Anwendungsprogramm; durch Anwendung angepasster bodenkundlicher Methoden zur Bodenfunktionsbewertung können insbesondere in Ländern, in den auf überschaubare Zeiträume keine klassische Bodenkartierung abgeschlossen werden kann, weitestgehend flächendeckende Aussagen zu den natürlichen Bodenfunktionen für die landwirtschaftlich genutzten Flächen abgeleitet werden.
 - Nachteil: Die Bodenschätzungsdaten liegen nur für die landwirtschaftlich genutzte Fläche vor.

Für den BAST-Forschungsbericht „Bewertung von Bodenfunktionen im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelungen“ (2014) erfolgte eine Übersicht zu den länderspezifischen Leitfäden zur Bodenfunktionsbewertung und der Bewertung der Böden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bzw. in der Planung. Derzeit ist der Bericht zur Methodenentwicklung aus dem Straßenwesen (noch) unveröffentlicht.

Nach dem LABO-Bericht von 2011 „Archivböden – Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte“ werden in den Bundesländern sowohl sehr unterschiedliche Bewertungskriterien und -methoden als auch unterschiedliche Rechtsinstrumente für die Bodenfunktion Archiv der Natur- und Kulturgeschichte eingesetzt.

Grundsätzlich ist jeder Boden ein Archiv der Naturgeschichte, denn er bildet durch seine Ausprägung die Umweltbedingungen während seiner Genese ab. Paläoböden oder fossile Böden sind sehr wertvolle Archive der Naturgeschichte, indem sie Hinweise auf das Klima und die Vegetation vergangener Zeiträume konservieren. Außerdem haben menschliche Siedlungs- und Kulturaktivitäten vielfältige Spuren in Böden als Archive der Kulturgeschichte hinterlassen. Insgesamt konzentriert sich die Archivfunktion auf Böden, die nur sehr selten vorkommen und in einer Landschaft eine Besonderheit darstellen oder die von besonderem wissenschaftlichem Interesse sind. Nach Einschätzung des LABO-Berichtes sollte durch eine stärkere Zusammenarbeit der Fachdisziplinen Boden-, Natur- und Denkmalschutz ein nachhaltigerer Schutz der Archivböden künftig erreichbar sein.

3 Was wird in der Praxis nachgefragt?

Nach dem Baugesetzbuch (BauGB) ist bei Bauleitplanverfahren (Flächennutzungs- und Bebauungsplan) die Durchführung einer strategischen Umweltprüfung vorgeschrieben. Die Beurteilung des Schutzgutes Boden erfolgt hierbei auf Basis der Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen nach dem BBodSchG. Daneben erfordern auch weitere Fachplanungen nach dem Raumordnungsgesetz im Rahmen der Umweltprüfung die Erstellung von Umweltberichten, in denen u.a. eine Betrachtung des Schutzgutes Boden zu erfolgen hat. In der erforderlichen Umweltprüfung werden stets die voraussichtlichen Auswirkungen einer Planung beschrieben und bewertet. Für das Schutzgut Boden ist zunächst der derzeitige Boden-Ist-Zustand zu ermitteln, um anschließend im Rahmen der Auswirkungsprognose bzw. der Umweltfolgenabschätzung eine Bewertung des Bodenzustandes gemäß dem Planvorhaben vorzunehmen. Dabei bildet der Vergleich des Ist-Zustands mit der Auswirkungsprognose bei Durchführung der Planung die Grundlage für die Ermittlung des bodenbezogenen Kompensationsbedarfs. Durch die Verzahnung von BauGB und BBodSchG ist für die qualifizierte Abwägung im Planungsverfahren eine Beurteilung der im BBodSchG verankerten Bodenfunktionen notwendig (LGB, 2016).

Analog hierzu sollte auch das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bezüglich seiner Ist-Zustandserfassung und Festlegung adäquater bodenschutzbezogener Vermeidungs-, Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen gehandhabt werden. Leider ist festzuhalten, dass in den bestehenden naturschutzrechtlichen Kompensationsregelungen der Länder das Schutzgut Boden überwiegend nicht differenziert sondern als Bestandteil der Biotopwertverfahren erfasst und als solches auch überwiegend ausgeglichen wird.

Unabhängig von den vorgestellten Verfahren wird stets nach möglichst landesweit sofort verfügbaren, einfach nutzbaren und interpretierbaren Informationen (rot-grün-Karten) zu den Bodenfunktionen nachgefragt. Dabei steht neben der Darstellung einzelner Bodenfunktionen insbesondere eine aggregierten Gesamtbewertung des Bodens in Kartenwerken im Vordergrund, um das Schutzgut zusammen mit anderen Schutzgütern und Belangen zu beurteilen und sachgerecht abwägen zu können.

4 Reicht nun die Bodenfunktionsbewertung für einen effektiven Bodenschutz aus?

Die derzeitige Vielfalt und Vielzahl von landesspezifischen Bodenfunktionsbewertungen stellt insgesamt eine Schwächung des Schutzgutes Boden dar. Sehr deutlich wurde dies im Entwurf für eine Bundeskompensationsverordnung, die wegen dieser Uneinheitlichkeit und länderspezifischen Vielfalt im Gegensatz zu allen anderen Schutzgütern nur für das Schutzgut Boden keine anzuwendenden Vorgaben zur Schutzguterfassung und -bewertung aufwies!

Der immer noch viel zu hohe Flächenverbrauch und Flächenversiegelung führen zu einem Verlust an Böden und ihrer Funktionen. Von daher ist es eine wichtige Aufgabe des Bodenschutzes eine gewichtigere und sachgerechte Rolle in bau- oder naturschutzrechtlichen Eingriffs- und Ausgleichsregelungen einzufordern und durchzusetzen. Unbestritten stellt dabei die Bodenfunktionsbewertung die Basis zur Aufstellung entsprechender Vermeidungs-, Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen für das Schutzgut Boden dar. Der Vorsorgeausschuss der LABO erkannte in der Sondersitzung 2016 die Notwendigkeit, anwendbare Standards und Verfahren zur Berücksichtigung der Bodenschutzbelange in der Eingriffsregelung zu entwickeln.

Letztlich wird aber erst nach einer fachgerechten Planung und über eine gute Durchführung von Baumaßnahmen und Eingriffen in den Boden, im Idealfall durch eine bodenkundliche Baubegleitung betreut, zu einem effektiven vorsorgenden Bodenschutz beigetragen.

5 Literatur

AD-HOC-AG BODEN DES BUND/LÄNDER-AUSSCHUSSES BODENFORSCHUNG (BLA-GEO) Personenkreis „Grundlagen der Bodenfunktionsbewertung“ (2007): Methodenkatalog zur Bewertung natürlicher Bodenfunktionen, der Archivfunktion des Bodens, der Nutzungsfunktion „Rohstofflagerstätte“ nach BBodSchG sowie der Empfindlichkeit des Bodens gegenüber Erosion und Verdichtung.

BAST Forschungsbericht 02.330 (2014): Bewertung von Bodenfunktionen im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelungen (AHU AG, unveröffentlicht)

BBODSCHG (1998): Bundes-Bodenschutzgesetz, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, vom 17. März 1998, BGBl. I S. 502

LABO (2011): Archivböden – Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte, 160 Seiten

LGB (2016): Themenhefte Vorsorgender Bodenschutz: Heft 1 Bodenfunktionsbewertung für die Planungspraxis, 20 Seiten

MILLER, R. & T. VORDERBRÜGGE (2013): Multifunktionale Bodenbewertung in Hessen und Rheinland-Pfalz auf Basis der Bodenflächendaten 1:5.000 für die landwirtschaftliche Nutzfläche (BFD5L). Berichte der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft.
<http://eprints.dbges.de/859/> [Stand: 18.04.2016].

Planungsgrundlagen für einen fachgerechten Bodenschutz im Land Berlin

HILBERT, Sabine

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Referat Bodenschutz und Altlastensanierung,
Brückenstraße 6, 10179 Berlin

E-Mail: sabine.hilbert@senstadtum.berlin.de

Abstract: *Berlin's growth has a noticeable effect on land consumption and impervious soil coverage. The Senate Department for Urban Development and the Environment provides Berlin's soil protection authorities an extensive compendium of working instruments for integrating soil protection aspects in the planning processes.*

Keywords: planning notes for soil protection, soil sealing, soil desealing

Schlagworte: Planungshinweise zum Bodenschutz, Versiegelung, Entsiegelung

1 Flächenverbrauch und Flächenversiegelung in Berlin

In einer Großstadt wie Berlin steht Boden als begrenzte und lebenswichtige Ressource unter einem starken Nutzungsdruck und einer zunehmenden Nutzungskonkurrenz. Berlin wächst mit aktuell 40.000 Neuberlinern pro Jahr rasant und damit auch der Flächenverbrauch und die Versiegelung.

Aufbauend auf das bis 2020 umzusetzende 30-ha-Ziel der Bundesregierung zur Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme empfiehlt die Kommission Bodenschutz des Umweltbundesamtes (KBU) für Berlin, einen Flächenverbrauch für Siedlungs- und Verkehrsfläche von 0,85 ha pro Tag (= 310 ha pro Jahr) nicht zu überschreiten [8]. Die aktuelle Siedlungs- und Verkehrsfläche Berlins beträgt 62.530 ha, dies entspricht ca. 70 % der Fläche Berlins. Die durchschnittliche jährliche Zunahme lag in den Jahren 2000 bis 2010 bei 118 ha. [1, 5]. In einem Ballungsraum wie Berlin ist die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche jedoch ein wenig geeigneter Indikator für die Inanspruchnahme von Böden. Vielmehr sollte die Reduzierung der Versiegelung im Fokus stehen. Eine Versiegelung der Böden findet auch dann statt, wenn die Siedlungs- und Verkehrsfläche wenig oder gar nicht zunimmt. Zur Siedlungs- und Verkehrsfläche gehören nämlich auch Kleingärten, Friedhöfe und innerstädtische Brachflächen. Der Kernindikator Flächenversiegelung der Berliner Nachhaltigkeitsstrategie belegt, dass die Versiegelung von 2005 bis 2011 mit durchschnittlich 130 ha pro Jahr (= ca. 0,36 ha pro Tag) stetig zugenommen hat [1]. Der Umgang mit Boden und Fläche stößt somit in absehbarer Zeit an seine Grenzen.

Umso wichtiger ist die Entwicklung bodenschutzfachlicher Instrumente zur die qualitativen Bewertung des Bodens und der Einbeziehung dieser Bewertung in den bauplanerischen Abwägungsprozess.

2 Instrumente des vorsorgenden Bodenschutzes in Berlin

Die Planungshinweiskarte zum Bodenschutz liegt zusammen mit dem „Leitbild und Maßnahmenkatalog für den vorsorgenden Bodenschutz in Berlin“ bereits seit 2007 vor und wurde in 2015 aktualisiert. Sie gehören zu den wichtigsten Arbeitsinstrumenten der bodenschutzfachlich differenzierten Bewertung der Leistungsfähigkeit der Berliner Böden, insbesondere bei Umweltprüfungen nach Baugesetzbuch (BauGB) [2, 5]. Das aktuell entwickelte Merkblatt weist als neuen Bestandteil Checklisten aus, die insbesondere die Bodenschutzbehörden dabei unterstützen sollen, konkrete bodenschutzfachliche Sachverhalte für das jeweilige Planungsvorhaben durchzuprüfen. Die Checklisten können direkter Bestandteil der bodenschutzfachlichen Stellungnahme im Rahmen der Umweltprüfung nach BauGB werden [6].

Der Ausgleich nachteiliger Auswirkungen auf den Boden durch Versiegelung ist im Prinzip nur durch Bodenentsiegelung umzusetzen. Die systematische Erfassung und Bewertung von Flächen mit Entsiegelungspotenzial dient dazu, Flächen im Land Berlin aufzufinden, die im Ausgleich oder als Ersatz zur Ver-

siegelung in absehbarer Zukunft dauerhaft entsiegelt werden können. Soweit möglich, sollen auf diesen Flächen die Funktionsfähigkeit des Bodens wiederhergestellt und naturschutzfachlich wertvolle Lebensräume für Pflanzen und Tiere entwickelt werden. Im Ergebnis einer mittlerweile fünfjährigen Recherchearbeit in den Bereichen Stadtplanung, Umwelt- und Naturschutz der 12 Berliner Bezirke, bei den Berliner Forstämtern und privaten Grundstückseigentümern großer Liegenschaften wurden für die einzelnen potenziellen Entsiegelungsflächen relevante Informationen in Erfassungsmasken zusammengestellt.

Die dabei erfassten Informationen können einem digitalen Steckbrief entnommen werden. Unterstützt wird die Anwendung der Karte und der Steckbriefe durch Arbeitshilfen zur Kostenabschätzung von Entsiegelungsmaßnahmen und zur Wiederherstellung der Bodenfunktionen [3, 4, 7].

3 Einbindung der Planungshinweiskarte und der erfassten Entsiegelungspotenziale in andere Arbeitshilfen und Planungsinstrumente

Seit 2011 wird die Planungshinweiskarte zum Bodenschutz im „Verfahren zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen in Natur und Landschaft“ als Bewertungsgrundlage herangezogen. Boden wird dabei als Wertträger anhand seiner natürlichen Funktionen und der Archivfunktion mit einem umfassenden Bewertungsrahmen betrachtet. Mit der Fortschreibung des Landschaftsprogramms Berlin (LaPro) in 2016, als das landschaftsplanerische Instrument der Berliner Stadtentwicklung, wurden die aktualisierten Planungshinweise zum Bodenschutz nunmehr auch in den Programmplan Naturhaushalt/Umweltschutz des LaPro integriert. Hier wird ein Vorsorgegebiet Boden ausgewiesen, das knapp 20 % des Stadtgebietes umfasst. Die Darstellung im LaPro gibt den nachfolgenden Planungsebenen Hinweise auf die besondere Wertigkeit des Schutzgutes Boden. Dabei wird außerdem auf Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen für den Boden und spezifische Schutzmaßnahmen bei der Bauausführung verwiesen.

4 Literatur

- [1] AMT FÜR STATISTIK BERLIN-BRANDENBURG (2014): „Kernindikatoren zur nachhaltigen Entwicklung Berlins - Datenbericht 2014“.
- [2] GERSTENBERG, J. (2015): „Erstellung von Karten zur Bewertung der Bodenfunktionen: Dokumentation der Bodendatenbank Berlin einschließlich der Beschreibung der Methoden zur Ableitung von Bodenparametern, Kriterien, Bodenfunktionen und der Planungshinweise zum Bodenschutz“ im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin.*
- [3] SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT BERLIN (2013): „Literaturstudie zur Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen nach einer Entsiegelung, Teil 1: Arbeitshilfe“.*
- [4] SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT BERLIN (2015): „Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen nach einer Entsiegelung, Teil 2: Arbeitshilfe“.*
- [5] SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT (2015): „Leitbild und Maßnahmenkatalog für einen vorsorgenden Bodenschutz in Berlin“.*
- [6] SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT (2015): „Merkblatt und Checklisten zur Berücksichtigung des vorsorgenden Bodenschutzes in der Bauleitplanung“.*
- [7] SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT BERLIN (2016): „Orientierende Kostenabschätzung für Entsiegelungsmaßnahmen, Arbeitshilfe“.*
- [8] UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2009): „Flächenverbrauch einschränken - jetzt handeln“.

* [Online] unter: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/index.shtml>

Die Bodenfunktionsbewertung und ihre Einbindung in die Ökokontoverordnung in Baden-Württemberg

WALDMANN, Dr., Frank ¹⁾, JAENSCH, Siegmar ²⁾, NÖLTNER, Dr., Thomas ³⁾

¹⁾ Regierungspräsidium Freiburg, Abt. 9 (LGRB),
Albertstr. 5, 79104 Freiburg i. Br.

E-Mail: Frank.Waldmann@rpf.bwl.de

²⁾ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg,
Kernerplatz 9, 70029 Stuttgart

E-Mail: Sigmar.Jaensch@um.bwl.de

³⁾ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg,
Postfach 100163, 76231 Karlsruhe

E-Mail: Thomas.Noeltner@lubw.bwl.de

Abstract: *In Baden-Württemberg the eco-account ordinance forms the statutory framework to realize compensation measures ahead and voluntary to compensate future encroachments in nature and to deal with the value of those measures. The ordinance considers biotope, species, water and soil as compartments of the ecosystem. The assessment of soil is based on the evaluation of four soil functions based on measurable parameters. The common "currency" for all considered compartments is the so called eco points/m².*

Keywords: soil protection, soil functions, soil evaluation, eco-account ordinance, encroachment regulation

Schlagworte: Bodenschutz, Bodenfunktionen, Ökokontoverordnung, Eingriffsregelung, Baden-Württemberg

1 Ökokontoverordnung

Nach § 16 Absatz des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) vom 1. März 2010 besteht unter den dort genannten Voraussetzungen ein Anspruch auf Anerkennung von vorgezogenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. In Baden-Württemberg bildet die Ökokonto-Verordnung (ÖKVO v. 19.12.2010) den rechtlichen Rahmen zur Flexibilisierung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung im Außenbereich. Freiwillige ökologische Aufwertungsmaßnahmen können auf Vorrat durchgeführt und später zur Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft verwendet werden.

In der ÖKVO werden die Schutzgüter Biotop, Arten, Wasser und Boden behandelt, die in sechs Wirkungsbereiche aufgeteilt sind:

- Verbesserung der Biotopqualität
- Schaffung höherwertiger Biotoptypen
- Förderung spezifischer Arten
- Wiederherstellung natürlicher Retentionsflächen
- **Wiederherstellung und Verbesserung von Bodenfunktionen**
- Verbesserung der Grundwassergüte

Fachliche Kernstücke der ÖKVO sind zwei Anhänge mit den ökokontofähigen Maßnahmen und den Bewertungsregeln. Eine umfangreiche Biotopwertliste weist jedem in Baden-Württemberg vorkommenden Biotoptyp einen Wert bzw. eine Wertspanne in Ökopunkten/m² (ÖP) zu. Die Spanne reicht dabei von 1 bis maximal 64 ÖP. Um das Schutzgut Boden in diese Systematik integrieren zu können, war es notwendig, die Bewertung der verschiedenen Bodenfunktionen zu einer Gesamtbewertung zusammen zu fassen und in der gemeinsamen „Währung“ – d. h. ÖP/m² – abzubilden. Auf diese Weise sind die Vergleich- und damit Verrechenbarkeit sowie vor allem Handelbarkeit gewährleistet. Auf der Grundlage empirischer Vergleiche der beiden Schutzgüter Boden und Biotop anhand von Pra-

xisbeispielen wurde nach dem Grad der Erfüllung von Bodenfunktionen den Böden eine Wertespanne von 4 bis 16 ÖP/m² zugewiesen.

Bei Anwendung der Systematik der ÖKVO ist damit sichergestellt, dass neben den Biotopen die Böden separat erfasst und bewertet werden. Dies umfasst sowohl den Ist-Zustand vor dem Eingriff, als auch die Verluste durch Eingriffe sowie die möglichen Kompensationswirkungen durch bodenspezifische Maßnahmen.

Das System gewährleistet damit, dass Eingriffe in den Boden endlich als solche wahrgenommen, d. h. erstmals in Bilanzierungen entsprechend bewertet werden. Mit der Vergleichbarkeit von Verlusten und Wirkungen von Maßnahmen anhand der gemeinsamen Währung der Ökopunkte will die ÖKVO dabei auch die Möglichkeit bieten, Eingriffe in Natur und Landschaft schutzgutübergreifend auszugleichen. In der Praxis führt dies aus der Sicht des Bodenschutzes nicht immer zu positiven, teils auch zu wenig erfreulichen Auswirkungen. Da die Möglichkeiten, Bodenfunktionen nachhaltig und dauerhaft aufzuwerten, begrenzt sind und aufgrund der Flächenverfügbarkeit die für den Boden vorgeschlagenen Kompensationsmaßnahmen meist nur in begrenztem Umfang umgesetzt werden können, werden die Defizite häufig durch Maßnahmen in den Wirkungsbereichen Biotopqualität und Biotoptypen ausgeglichen. Der Ausgleich eines Gesamtdefizits wird damit zwar suggeriert, die eigentlichen Verluste an Bodenqualität und -funktionen werden jedoch nicht kompensiert.

Auch wenn die rechtliche Verbindlichkeit nur für den engen Anwendungsbereich der ÖKVO besteht (vorgezogene Maßnahmen und den Handel damit), kann und wird die Systematik der ÖKVO immer häufiger in Planfeststellungs- und anderen Genehmigungsverfahren, aber auch in der Bauleitplanung angewandt.

2 Bodenfunktionsbewertung

Bereits 1995 und damit lange vor Inkrafttreten des BBodSchG wurde in Baden-Württemberg eine funktionsbezogene Bodenbewertung etabliert. Der frühere Leitfaden „Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit“ wurde im Zusammenhang mit der Einführung der ÖKVO grundlegend überarbeitet und neu veröffentlicht (LUBW 2010). Die vier Bodenfunktionen „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“, „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“, „Filter und Puffer für Schadstoffe“ sowie „Sonderstandort für naturnahe Vegetation“ werden einzeln bewertet und anschließend zu einer Gesamtbewertung (Wertstufe) zusammengefasst. Grundlage der Bewertung sind messbare bodenphysikalische und -chemische sowie Standortparameter, die entscheidend für den Erfüllungsgrad der jeweiligen Funktionen sind. Die Bewertungen können auf Grundlage der Bodenschätzung, aktueller Bodenkarten oder anhand von Boden- und Standortaufnahmen vor Ort erfolgen. Sie sind fester Bestandteil der vom LGRB bereitgestellten Daten der Bodenkarte „BK50“ und der Bodenschätzung.

3 Bodenbezogene Ausgleichsmaßnahmen

Mit der Arbeitshilfe „Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung“ (LUBW 2012) steht in Baden-Württemberg eine Systematik für die Ermittlung der Eingriffswirkung und die Bewertung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen der Kompensation von Bodenverlusten zur Verfügung. Diese Systematik hat ebenfalls Eingang in die ÖKVO gefunden.

4 Literatur

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2008): Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte. – 1. Auflage, Bodenschutz **20**, Karlsruhe.

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2010): Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit. – 2. völlig überarbeitete Auflage, Bodenschutz **23**, Karlsruhe. www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/6638

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2012): Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. – 2. überarbeitete Auflage, Bodenschutz **24**, Karlsruhe. www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/6638

Stand des DIN-Entwurfs zur Bodenkundlichen Baubegleitung

LEHMANN, Dr., Andreas

terra fusca PartG,
Fruwirthstraße 31, 70599 Stuttgart
E-Mail: as_freibodenkundler@web.de

Keywords: soil protection, pedological construction site surveillance, DIN Standards

Schlagworte: Bodenschutz, Bodenkundliche Baubegleitung, DIN-Norm

1 Einleitung

Die Bodenkundliche Baubegleitung befindet sich in Deutschland offensichtlich auf dem Weg zu einer allgemeinen Verbindlichkeit. Dies spiegelt sich im Erscheinen, bzw. in der Bearbeitung von Regelwerken des Deutschen Instituts für Normung e.V. wider.

2 Drei DIN-Regelwerke zur Bodenkundlichen Baubegleitung

Bereits seit 18 Jahren geben DIN-Regeln Leitlinien für die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) vor. Dabei geht der Anfang auf die im Mai 1998 erschienene DIN 19731 zur „Verwertung von Bodenmaterial“ zurück. Sie hat sich in der BBB bewährt, ohne dezidiert für die Bodenbaubegleitung konzipiert zu sein. Dieses Regelwerk wird nun durch zwei sich aktuell in der Bearbeitung befindliche Normen ergänzt.

Die DIN 19639 zum „Baubegleitenden Bodenschutz“ fokussiert hierbei unmittelbar auf den Bodenschutz beim Bauen und ordnet Inhalte der vorliegenden DIN 19731 (1998) konkreter dem Bauablauf zu. Beim stofflichen und bodenchemischen Bodenschutz verweist die kommende Baubegleitungs-DIN 19639 auf die alte Bodenverwertungs-DIN 19731. Darüber hinaus ist die kommende DIN 19639 so strukturiert, dass sie Züge einer Anleitung zur bodenkundlichen Baubegleitung trägt. Dabei gibt sie auch Hinweise welche Aktivitäten für einen erfolgreichen und in das Baugeschehen integrierten Bodenschutz, die bereits vor Baubeginn erforderlich sind, aber auch noch nach Abschluss der Bauarbeiten zur Umsetzung kommen.

Die erstmal 1973 erschienene DIN 18915 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten“, befindet sich in Überarbeitung und widmet sich nun erstmals der Bodenkundlichen Baubegleitung. Sie stellt gewissermaßen eine Parallelentwicklung zur kommenden, originären Baubegleitungs-DIN 19639 dar. Die Aussagen beider kommenden DIN's zur Bodenkundlichen Baubegleitung sind abgestimmt. Die Anwendung des kommenden Baubegleitungs-Regelwerks (DIN 19639) wird durch Verträge verbindlich, die auf das Einhalten dieses Regelwerks abheben. Die Vegetationstechnik-DIN 18915 ist jedoch bereits immer dann verbindlich, wenn das Vergaberecht nach VOB (Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen) zur Anwendung kommt, wie das bei Bauprojekten regelmäßig der Fall ist.

3 Gliederung der Baubegleitungs-DIN 19639

Nach einleitenden Kapiteln leitet die kommende DIN 19639 mit Abschnitten zu den 'Datengrundlagen' zum konkreten Vorgehen in der Baubegleitung über. Diesem den vorbereitenden Arbeiten zuzuordnenden Aspekt wird ein relativ breiter Raum eingeräumt. Dabei nimmt sie auch zu Themen wie dem geeigneten Maßstab der Karteninformationen und den Inhalten eines Mindestdatensatzes Stellung. Auf das Ableiten der Verdichtungsgefährdung aus vorhandenen Daten wird dezidiert eingegangen.

Das zentrale Kapitel der DIN 19639 widmet sich dem ‚Bodenmanagementkonzept‘, mit dem die erforderlichen Bodenschutzmaßnahmen genannt, den Verantwortlichen zugeordnet sowie in den Bauablauf integriert und kartografisch dargestellt werden. Das Bodenmanagementkonzept berücksichtigt dabei die Phase der Bauplanung, der Bauausführung und der Rekultivierung. Das Kapitel liest sich über weite Strecken wie eine Checkliste für die bodenkundliche Baubegleitung. Beim Bodenmanagementkonzept kommt dem Thema ‚Grenzen der Belastbarkeit von feuchtem Boden‘ ein großer Stellenwert zu. Konkret wird auf die Bestimmung der Bodenkonsistenz eingegangen, die Aussagen zur Wasserspannung und zur Feuchtestufe zulässt und zugleich die Grundlage für Aussagen zur Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit bildet. Innerhalb der Feuchtestufe ‚feucht‘ (die dem pF-Bereich von 2,7 bis 2,2 oder der Saugspannung von 50 bis 12 cbar entspricht) verläuft die Grenze der Zulässigkeit von Bodenarbeiten. Für die Entscheidung ob eine Maschine bei einer bestimmten Bodenfeuchte in diesem kritischen Bereich arbeiten kann, wird ein in der Schweiz erarbeitetes Nomogram herangezogen. Demnach kann beispielsweise eine 30t-Maschine mit einer Flächenpressung von $0,32 \text{ kg/cm}^2$ noch bei einer Bodensaugspannung von 12 cbar eingesetzt werden.

Das Kapitel Bodenmanagementkonzept macht darüber hinaus Angaben zum Regeln des Maschineneinsatzes, der Anordnung und Dimensionierung von Fahr- und Lagerflächen und weiterer Aspekte des Umgangs mit dem Boden wie dem Abtrag und dem Aufmieten von Boden. Abschließend werden Aussagen zur Rekultivierung und Qualitätskontrolle gemacht. Ein Querschnittsthema der DIN ist die Dokumentation der Bodenschutzmaßnahmen.

4 Fazit

Mit den Aussagen der parallel entwickelten DIN's 19639 und 18915 zum Bodenschutz bei Baumaßnahmen kann dem gesellschaftlichen und gesetzlichen Anspruch an leistungsfähige Böden zukünftig weitgehender entsprochen werden. Damit sind diese Regelwerke auch als Beitrag zum Begrenzen von Umweltschäden durch Verdichtung, Erosion, Überschwemmung und Klimawandel zu verstehen.

5 Literatur

DIN (1998): Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial, DIN 19731.

Bodenschutz beim Pipelinebau

SANZENBACHER, Klaus

Open Grid Europe GmbH,
Bamlerstraße1b, 45141 Essen

E-Mail: klaus.sanzenbacher@open-grid-europe.com

Abstract: *By the year 2022, Open Grid Europe GmbH, Essen, plans to lay approx. 400 km of large-diameter natural gas pipelines in Germany. In the past, some considerable pedological damage has been frequently incurred during pipeline construction (soil compaction, mixing and relocation). This paper describes the methods used for handling soil in the past and the conclusions drawn for state-of-the-art pipeline construction and presents an outlook for forthcoming pedological construction consultancy tasks.*

Keywords: soil protection, pipeline construction, pedological construction consultancy

Schlagworte: Bodenschutz, Pipelinebau, bodenkundliche Baubegleitung

1 Einleitung

Die Open Grid Europe GmbH, Essen, betreibt ein derzeit ca. 12.000 km langes Netz von Gashochdruckleitungen. In den nächsten Jahren wird im Zuge des Netzausbaues allein bei der Open Grid Europe GmbH ein Leitungsneubau von rund 400 km mit einem Durchmesser von DN 1.000 mm erfolgen. Bei der Verlegung von Erdgaspipelines mit einem derartigen Durchmesser sind Arbeitsstreifen von 34,0 m auf freier Strecke (Acker) bzw. 24,5 m in ökologisch sensiblen Bereichen, wie z. B. Wald, erforderlich. Alleine durch diese Maßnahmen werden ca. 1.300 ha land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen temporär beansprucht.

2 Bodenbeeinträchtigungen durch den Leitungsbau

Durch eine Leitungsverlegung kann der Boden in vielfältiger Weise geschädigt werden. Zu nennen sind hierbei Bodenvermischungen durch Bodenbewegung (Abschieben des Mutterbodens in zu geringer bzw. zu starker Mächtigkeit, Ausheben und Rückverfüllung des Rohrgrabens, Wiederauftrag des Mutterbodens), Bodenverdichtungen durch Befahrung bei ungünstigen Bodenverhältnissen und/oder empfindlichen Böden, der Einsatz von ungeeigneten Geräten mit zu hohen Bodendrücken sowie das Hinterlassen von Bodenstrukturen durch eine nicht sachgerechte Rekultivierung. Die diversen potentiellen Beeinträchtigungen zeigen sich auf Leitungstrassen in der Regel in Form von Aufwuchsschäden und damit als landwirtschaftliche Minderträge, die vom Leitungsbetreiber auf Dauer zu entschädigen sind, soweit sie nicht durch Meliorationsmaßnahmen beseitigt werden können.

3 Maßnahmen zum Bodenschutz

Nachdem in der Vergangenheit Bodenschutz als sorgsamer Umgang mit dem humosen Oberboden (sorgfältiges Abziehen des A-Horizontes) und einer standardisierten Lockerung des Unterbodens bevorzugt mit Heckaufreißern gesehen wurde, wird Bodenschutz von den Leitungsbetreibern und Bauunternehmen heute wesentlich differenzierter betrachtet. Zum einen werden die Forderungen der Flächenbewirtschafter hinsichtlich eines sorgsamen Umganges mit dem Boden immer lauter, zum anderen steigen die Vorgaben an einen schonenden Umgang im Zuge der Genehmigungsverfahren.

Letztendlich stellte die Open Grid Europe GmbH daraufhin vor einigen Jahren interne Richtlinien zum Bodenschutz auf. Zudem wurde vom DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs e.V.) auf Initiative einiger Leitungsnetzbetreiber in Zusammenarbeit mit Bodenkundlern und der landwirtschaftlichen Beratung das DVGW-Merkblatt G451 (M), „Bodenschutz bei Planung und Errichtung von Gas-

transportleitungen“, erarbeitet und 2013 veröffentlicht. Dieses Merkblatt besitzt als Teil des DVGW-Regelwerkes untergesetzlichen Charakter und ist zu beachten und umzusetzen.

In diesen Dokumenten werden bereits für die Planung Vorgaben zum Bodenschutz gemacht. So sind ausreichend dimensionierte Arbeitsstreifen vorzusehen, welche die örtlichen Gegebenheiten und Standortbedingungen zu berücksichtigen haben. Neben der früher üblichen Trennung von Ober- und Unterboden aus dem Rohrgraben ist zusätzlich noch eine Miete für die getrennte Lagerung des B-Horizontes aus dem künftigen Rohrgraben erforderlich, um die ursprüngliche Schichtung wiederherstellen zu können. Die notwendigen Rohrlagerplätze sind so zu gestalten, dass auf ihnen auch die bis zu 80 t schweren Biegemaschinen stationär eingesetzt werden können.

Für die eigentliche Bauphase werden in Richtlinie und Merkblatt Vorgaben für den Maschineneinsatz gemacht. Das einzusetzende Gerät hat demnach eine möglichst geringe Gesamtmasse und einen möglichst geringen spezifischen Bodendruck aufzuweisen. Kettenfahrzeuge sind mit möglichst breiten Platten und langen Laufwerken auszurüsten. Der spezifische Bodendruck der eingesetzten Geräte und Maschinen (Ausnahme Rohrverleger und Seilzugbagger) soll 80 kPa nicht überschreiten. Radfahrzeuge mit einer Masse von mehr als 7,5 t sind außerhalb von Baustraßen nur mit großvolumigen Radialreifen mit niedrigem Reifeninnendruck auszurüsten. Für die Befahrbarkeit der Böden in Abhängigkeit von der Wassersättigung werden als einfache Hilfsmittel vor Ort die Prüfung von Fahrspurtiefen und der Konsistenz des Bodens empfohlen. Die Rückverfüllung des Rohrgrabens hat so zu erfolgen, dass das Material wieder in der ursprünglichen Lage und Dichte eingebaut wird.

Für die dem Oberbodenauftrag vorlaufende Tieflockerung ist geeignetes Lockerungsgerät in Abhängigkeit von Verdichtungsgrad und -tiefe des Untergrundes einzusetzen. Bewährt haben sich hier auf den Pipelinebaustellen Abbruch- und Hublockerungsgeräte, wie das MM100 oder der Wippscharlockerer. Der die Rekultivierung abschließende Oberbodenauftrag erfolgt mittels Baggern.

Der nachhaltige Erfolg einer Trassenrekultivierung hängt letztendlich auch von der Folgebewirtschaftung ab. Sinnvoll ist hierzu die sofortige Ansaat tiefwurzelnder Pflanzen.

4 Aufgaben der bodenkundlichen Baubegleitung

Zur Unterstützung und Gewährleistung der Umsetzung der in Kapitel 3 beispielhaft aufgeführten Maßnahmen setzt die Open Grid Europe auf ihren Baustellen eine bodenkundliche Baubegleitung ein. Diese wird entweder durch eigenes, qualifiziertes Personal oder externes Fachpersonal übernommen. Das Aufgabengebiet umfasst daneben noch als wesentliches Merkmal die Beratung der Bauleitung hinsichtlich erforderlicher zusätzlicher Bodenschutzmaßnahmen und der Notwendigkeit der Einstellung einzelner, besonders bodenschädigender Arbeitstakte bei zu hohen Wassersättigungen des Bodens. Hinzu kommt eine Mediatorenfunktion für Konflikte zwischen den Bewirtschaftern und der Bauleitung hinsichtlich des Erfordernisses der Umsetzung einzelner Bodenschutzmaßnahmen bis hin zur zeitweisen und punktuellen Einstellung verschiedener Arbeitstakte.

5 Literatur

HILGENSTOCK, A., BREILMANN, S., GRAßMANN, A., (2011): Arbeitsstreifen – Sicherheit und Bodenschutz, in: IRO-Institut für Rohrleitungsbau Oldenburg (Hrsg.): Tagungsband zum 25. Oldenburger Rohrleitungsforum 2011. Schriftenreihe aus dem Institut für Rohrleitungsbau an der Fachhochschule Oldenburg, Bd. 35, S. 670-677.

DVGW G 451 (M), (2013): Bodenschutz bei Planung und Errichtung von Gastransportleitungen. Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs e.V.

Strom für den Süden - Herausforderung für den Bodenschutz in Schleswig-Holstein

BÄDJER, Dr., Nicole ¹⁾, FRÖHLICH, Jörn ²⁾

¹⁾ Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek

E-Mail: nicole.baedjer@llur.landsh.de

²⁾ Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Mercatorstr. 3, 24106 Kiel

Abstract: *The exit from nuclear and fossil-fuel energy and the buried cable law (“Erdkabelgesetz”) are important steps towards the network expansion and the priority of buried cables in maximum voltage - direct current transmissions and the initiation of pilot schemes in alternating current projects with buried cables in sections. Especially in view of this development the Ministry of Energy, Agriculture, the Environment and Rural Areas (MELUR Schleswig-Holstein) and the State Agency for Agriculture, Environment and Rural Areas Schleswig-Holstein (LLUR) set up a committee of representatives of all parties concerned at an early stage in order to establish criteria for the consideration of soil protection within line shaped construction sites. Based on their conclusions the guideline “Soil Protection on Construction Sites” was developed. It is applied particularly within projects of buried cables.*

Keywords: soil protection, buried cable, line shaped construction sites, pedological site support

Schlagworte: Bodenschutz, Erdverkabelung, Linienbaustellen, Bodenkundliche Baubegleitung

1 Einführung und Anlass

Das Gesetz zur Änderung von Bestimmungen des Rechts des Energieleitungsbaues, das Ende 2015 in Kraft getreten ist, sieht die Möglichkeit der Verlegung von Erdkabeln bei Höchstspannungsgleichstromübertragungen (HGÜ) und die Pilotprojektierung für Wechselstromvorhaben mit abschnittweisen Erdverkabelungen vor. Der Netzausbau bedarf nun einer Neuplanung (z.B. Ostküstenleitung) und stellt den Bodenschutz vor neue Herausforderungen.

Die für den Bodenschutz in Schleswig-Holstein zuständigen Landesbehörden haben schon frühzeitig einen Projektbeirat mit den Betroffenen der Bauwirtschaft, der Netzbetreiber, der Landwirtschaft und der Bodenschutzbehörden gebildet, um gemeinsame Kriterien zur Berücksichtigung des Bodenschutzes bei Linienbaustellen zu gewährleisten. Ziel des Projekts war die Erstellung eines Leitfadens zum Bodenschutz auf Linienbaustellen. Durch die Begleitung mittels eines Projektbeirats und die Erarbeitung eines Gutachtens durch eine Firma mit weitreichenden Erfahrungen in der Bodenkundlichen Baubegleitung sollten die Akzeptanz des Leitfadens erhöht, seine Praxistauglichkeit optimiert und die bodenschutzfachlichen Anforderungen transparent transportiert werden. Die Ergebnisse der Projektarbeit sind im Gutachten des Auftragnehmers dokumentiert (s. GZP 2014). Darauf aufbauend wurde der Leitfaden Bodenschutz auf Linienbaustellen erarbeitet (s. LLUR 2014). Er findet insbesondere beim Ausbau der Erdverkabelung landesweit Anwendung.

2 Inhalte des Leitfadens

Linienbaustellen sind mit erheblichen Eingriffen in den Boden verbunden. Dabei ist die Berücksichtigung des Bodenschutzes von der Planung über die Realisierung bis zur Wiedernutzung der betroffenen Flächen notwendig. Ziel des Bodenschutzes ist dabei, die betroffenen Flächen nach Fertigstellung wieder als landwirtschaftliche Nutzfläche oder in naturnahem Zustand zur Verfügung zu stellen.

Phase 1: Ausführungsplanung und Bodenschutzkonzept:

Mit Hilfe der ausgewerteten und erforderlichenfalls neu erfassten Bodendaten ist im Vorfeld der Baumaßnahme ein Bodenschutzkonzept zu erstellen, das die Grundlage für eine effiziente und nachhaltige Bauausführung schafft. Dieses beinhaltet die Ausweisung empfindlicher Böden im Trassenverlauf, Empfehlungen zur Anlage von Baustraßen und zum Maschineneinsatz sowie die Planung des Bodenmanagements auf der Baustelle.

Phase 2: Einsatz von Baumaschinen und Bodenmanagementplanung:

Es gilt insbesondere die Unterbodenschadverdichtung durch Befahren mit schweren Maschinen zu vermeiden. Die Böden werden in vier Gruppen der Verdichtungsempfindlichkeit eingeteilt und Angaben jeweils zulässiger Kontaktflächendrücke vorgenommen. Anhand der aufgestellten Grenzwerte für den Kontaktflächendruck von Baumaschinen wird beurteilt, ob Schutzmaßnahmen zu ergreifen sind. Bei Gefahr einer Boden(schad)verdichtung sind ggf. temporäre Baustraßen anzulegen. Weiterhin hat die Durchführung der Bodenmanagementplanung (Bodenabtrag, Bodenmaterialtrennung, Planung der Lagerflächen, Bauzeitenplanung) zu erfolgen.

Phase 3: Örtliche Bauausführung:

Grundsätzlich ist eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB) zu empfehlen und wird auch für Großprojekte in Schleswig-Holstein im Rahmen von Planverfahren regelmäßig gefordert. Die BBB muss im Rahmen der Bauüberwachung vor Ort auf den Baustellen regelmäßig präsent sein, um den Umgang mit den Böden und diesbezügliche Zielvorgaben überwachen zu können. Bei bodenrelevanten Problemen auf der Baustelle und Verstößen gegen bodenrelevante Vorgaben der Genehmigung hat die BBB gegenüber Auftragnehmer und Auftraggeber keine Weisungsbefugnis insbesondere auch zum Baustopp oder einer temporären Bauunterbrechung. Allerdings werden die Empfehlungen i.d.R. befolgt. Aufgaben bei der Bauausführung sind insbesondere die Dokumentation aller bodenrelevanten Belange, Durchführung begleitender Messungen v.a. zur aktuellen Verdichtungsgefährdung des Bodens, Kontrolle des Bodenmaterialmanagements und Beratung und Kontrolle beim Bauen bei besonders empfindlichen Böden und beim Einsatz ortsfremden Materials.

Phase 4: Wiederherstellung der Bodenfunktionen:

Durch Stabilisierung und Restrukturierung des Bodens sollen möglichst zeitnah die ursprüngliche Bodenfruchtbarkeit, -befahrbarkeit und -ertragsfähigkeit wiederhergestellt werden. Dabei sind die Bodeneigenschaften zu beachten sowie die Eignung der gewählten Verfahren und anzubauenden Pflanzen. Eine landwirtschaftliche Fachberatung sollte dabei eingebunden werden.

Darüber hinaus enthält der Leitfaden Hinweise zu den in Schleswig-Holstein verfügbaren Bodeninformationen, -karten und -daten sowie Checklisten zu den relevanten Punkten des Bodenschutzes von der Trassenplanung bis zur Melioration für den praktischen Einsatz vor Ort.

3 Beispiele

Der Leitfaden findet Berücksichtigung bei der Planung wie auch bei der Baudurchführung von Stromtrassen sowie anderer größerer Bauvorhaben (z. B. Verlegung von Gasleitungen). Anhand verschiedener konkreter Projektbeispiele wird auf die Anwendungsbereiche eingegangen.

4 Fazit

Seit Einführung des Leitfadens in Schleswig-Holstein findet Bodenschutz sowohl in der Planung und insbesondere bei der Durchführung der Baumaßnahmen eine starke Berücksichtigung. Die Anwendung des Leitfadens und bei größeren Projekten auch die bodenkundliche Baubegleitung sind inzwischen zur Selbstverständlichkeit geworden und werden auch bei weiteren Baumaßnahmen durchgeführt. Nebeneffekt ist bei den Diskussionen um Erdverkabelungen im Rahmen der Bürgerdialogverfahren insbesondere mit der betroffenen Landwirtschaft, dass weniger über die Auswirkungen der Baumaßnahmen als über die grundsätzliche Trassenführung und Entschädigungsfragen gesprochen wird.

5 Literatur

GESETZ ZUR ÄNDERUNG VON BESTIMMUNGEN DES RECHTS DES ENERGIELEITUNGSBAUS vom 21. Dezember 2015, BGBl. I Nr. 55, S. 1490ff.

GZP (2014): Gutachten zum Leitfaden Bodenschutz auf Linienbaustellen. Kiel.

https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/B/boden/Downloads/Gutachten.pdf?__blob=publicationFile&v=1

LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME (2014): Leitfaden Bodenschutz auf Linienbaustellen. https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/geologie/leitfaden_bodenschutz.pdf

Schnellbahnstrecke Stuttgart-Ulm, Alaufstieg: Bodenkundliches Management bei großen Tunnel- und Brückenbauvorhaben. Eine Zwischenbilanz auf halbem Weg nach 4 Jahren Bauzeit.

EWALD, Ralf ¹⁾, SCHNEIDER, Jörg ²⁾, EISELE, Julia ²⁾

¹⁾ Landratsamt Göppingen,
Lorcher Straße 6, 73033 Göppingen

E-Mail: r.ewald@landkreis-goepplingen.de

²⁾ regioplus Ingenieurgesellschaft,
Linsenhofer Straße 84, 72660 Beuren

E-Mail: julia.eisele@regioplus-ingenieure.de

E-Mail: joerg.schneider@regioplus-ingenieure.de

Abstract: *The Highspeed Railway Stuttgart-Ulm, climbs the jurassic escarpment in a section called „Alaufstieg“. Building activities started in 2012, completion is scheduled for 2021. The track includes two tunnels with a total length of 13.5 km and a viaduct of 0.5 km length. On the area of 30 hectares being claimed during the construction area about 250.000 m³ surface soil and arable subsoil have been dug out and have been temporarily stored. On-site soil management is conducted by soil experts by order of the construction company and the promoter's construction surveillance.*

Keywords: soil management, storage of topsoil and subsoil, recultivation of construction sites

Schlagworte: Bodenmanagement, Lagerung von Ober- und Unterboden, Rekultivierung von Baustellen

1 Bodenkundliche Baubegleitung in Baden-Württemberg – ein Thema mit Tradition, auf halbem Weg?

Bereits in den 1980er Jahren, beim Bau der ersten Schnellfahrstrecke in Baden-Württemberg zwischen Mannheim und Stuttgart, gab es eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB), die damals durch das Geologische Landesamt geleistet wurde. Die Erkenntnisse aus dieser Arbeit flossen ein in die Veröffentlichung „Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahmen“ aus dem Jahr 1991.

Auch der Bau der Neuen Messe Stuttgart auf der Filderebene nahe des Stuttgarter Flughafens in den Jahren 2004 bis 2007 wurde von einer BBB begleitet. Beide Projekte beanspruchten großflächig sehr wertvolle Böden und waren unter anderem deshalb in der Öffentlichkeit stark umstritten.

In der Legislaturperiode 2011 bis 2016 scheiterten 2 Versuche, die BBB in Baden-Württemberg gesetzlich zu verankern, und zwar bei der Novellierung der Landesbauordnung und des Landesbodenschutz- und Altlastengesetzes. Aber auch ohne scharfe gesetzliche Vorgabe gewinnt die BBB im Land nach und nach an Boden.

2 Der Alaufstieg der Schnellbahn Wendlingen-Ulm im Projekt Stuttgart – Ulm (PSU) der Deutschen Bahn

Im Projekt Stuttgart – Ulm gibt es 2 Steilstrecken. Den 155 m hohen Anstieg aus dem Stuttgarter Talkessel auf die Hochfläche der Fildern bewältigt der 9,5 km Fildertunnel und durchfährt dabei die Schichten vom Gipskeuper bis zum unteren Schwarzjura.

Auf dem 14,6 km langen Alaufstieg überwindet die Strecke mit zwei insgesamt 13,5 km langen Tunneln (Steinbühl- und Boßlertunnel) und der 0,5 km langen Filstalbrücke 370 Höhenmeter. Dabei

erklimmt sie (siehe Titelfoto des Tagungsband der Brückenbaustelle Mühlhausen) die Schichtstufen des Braunen und Weißen Jura. Die Bauarbeiten haben im Dezember 2012 begonnen, die Fertigstellung ist für 2021 vorgesehen.

3 Bodenkundliches Management

Parallel zur ersten Phase der Bauarbeiten wurde ein generelles Bodenmanagementkonzept für den gesamten Bauabschnitt des Alaufstiegs sowie vier Detailkonzepte für die einzelnen Baulose erstellt. Grundlage dazu waren Nebenbestimmungen im Planfeststellungsbeschluss, die zum einen ein qualifiziertes Handlungskonzept zum Bodenmanagement bei der Lagerung und Behandlung von Böden sowie ein detailliertes Verwertungs- und Entsorgungskonzept vor Baubeginn forderten. Der Bauvertrag seinerseits enthält detaillierte Ausführungen zum Bodenmanagement auf der Baustelle. Eine bodenkundliche Baubegleitung besteht seitens der Baufirmen und seitens der Bauüberwachung der Vorhabensträgerin.

Insgesamt beansprucht die Baumaßnahme eine Fläche von ca. 65 Hektar. Davon werden über 30 Hektar nur bauzeitig beansprucht. Nach Abschluss der Bauphase sind diese Böden wieder für ihre ursprüngliche land- und teils forstwirtschaftliche Nutzung zu rekultivieren. Weiterhin sind auf einem Großteil der Damm- und Einschnittböschungen sowie im Bereich von Seitenablagerungen durchwurzelbare Bodenschichten herzustellen. Dazu wurden rund 250.000 m³ Oberboden und kulturfähiger Unterboden von den Eingriffsflächen gewonnen und zwischengelagert. Die auszubauenden Massen an kulturfähigem Boden waren wesentlich größer als in der Ausführungsplanung angenommen. Deshalb mussten kurzfristig zusätzliche Zwischenlagerflächen außerhalb der Planfeststellung besorgt werden. Konnten beim Erdbau zu Beginn der Maßnahme durch die intensive Baustellenpräsenz der BBB die Bodenschutzziele weitgehend umgesetzt werden, so stellte sich die Begrünung und insbesondere auch die Pflege der Bodenmieten, die eine Liegezeit von 5-8 Jahren haben, teilweise als schwer umsetzbar heraus. Mit dem Tunneldurchschlag der beiden Röhren des Steinbühlunnels im Herbst 2015 sind inzwischen in Teilbereichen schon die Rückbau- und Rekultivierungsplanungen im Gange bei denen die BBB nun ebenso wieder eingebunden ist.

4 Literatur

BUNDESVERBAND BODEN (2013): Bodenkundliche Baubegleitung BBB, Leitfaden für die Praxis

ZWÖLFER, F., GEIß, M., ADAM, P., HEINRICHSMEIER, K., HERMANN, H. (1991): Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahmen – Reihe Luft, Boden, Abfall Umweltministerium Baden-Württemberg, Heft 10

Gleichstromverbindung SuedOstLink – Trassenfindung unter Berücksichtigung der Raumwiderstände und dem Stand der Technik für Bau und Betrieb

HERATH, Andreas

TenneT TSO GmbH,
Berneckerstr. 70, 95448 Bayreuth
E-Mail: Andreas.Herath@tennet.eu

Abstract: *After the phase-out of nuclear power the SuedOstLink will close the energy supply gap in Bavaria. While an approval procedure a route corridor for this current connection, which will mainly be constructed as underground cable, still needs to be found. Based on environmental and spatial planning criteria, including their interaction, spatial resistances will be identified. By using a computer-aided calculation potential spaces for an underground cable route can be found. During the construction phase the focus will be on a soil-protecting installation of the cables.*

Keywords: underground cable, finding cable routes, spatial resistances

Schlagworte: Erdkabel, Raumwiderstände, Trassenkorridorfindung

1 SuedOstLink – eine leistungsfähige Erdkabelleitung für Bayern

Der Ausbau erneuerbarer Energien bringt das bestehende Stromnetz an seine Belastungsgrenzen. So kommt der Bayerische Energiedialog 2015 zu dem Ergebnis, dass sich in Bayern nach Abschaltung aller Kernkraftwerke eine Kapazitätslücke von rd. 40 Terrawattstunden (TWh) auftut. Die Hochspannung-Gleichstromverbindung SuedOstLink zwischen den Netzverknüpfungspunkten Wolmirstedt (Sachsen-Anhalt) und Kraftwerk Isar (Bayern) trägt mit einer Übertragungskapazität von 2 GW maßgeblich zur Versorgungssicherheit Bayerns bei. Die Luftlinie der Verbindung beträgt rd. 400 km, die tatsächliche Trassenlänge kann je nach Abweichung von der Gradlinigkeit hiervon differieren.

2 Korridorfindung/Trassenfindung

Der Gesamtablauf zur Realisierung von Leitungsvorhaben, wie bspw. des Projektes SuedOstLink umfasst drei Phasen. Die Bedarfsermittlung, die Planungsphase sowie die Umsetzungsphase. Nach gesetzlicher Festschreibung des Bedarfs für SuedOstLink im Bundesbedarfsplanungsgesetz befindet sich das Projekt als bundeslandübergreifendes Vorhaben derzeit am Beginn der Planungsphase in Vorbereitung zur Bundesfachplanung. Ziel der Bundesfachplanung ist die Festlegung eines Trassenkorridores, ein 1.000m breiter Streifen, in welchem später die Leitung verbindlich verlaufen wird. Erst im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren wird der genaue Verlauf der Trasse festgelegt.

Die Findung von Trassenkorridoren verläuft nach einer festgelegten Methodik in 3 Schritten. In einem ersten Schritt wird entlang der kürzesten Verbindung (Luftlinie) zwischen den Netzverknüpfungspunkten nach dem Optimierungsgebot der Geradlinigkeit nach §5 Abs. 2 NABEG ein vorläufiger Untersuchungsraum festgelegt. Im Anschluss daran erfolgt im zweiten Schritt eine zwingende Überprüfung des Untersuchungsraumes. Dabei muss dem Gebot der Geradlinigkeit Rechnung getragen werden, indem geprüft wird, ob sich der Suchraum für die Erdkabeltrasse möglichst an der Luftlinie zwischen den Netzverknüpfungspunkten orientieren kann oder ob es aufgrund der Raumwiderstandssituation geboten ist, auch von der Luftlinie entfernte Bereiche bei der Korridorsuche mit einzubeziehen. Im Ergebnis dieses Planungsschrittes soll der Untersuchungsraum durch Strukturierung derart eingegrenzt werden, dass ein für die Korridorfindung hinreichender Untersuchungsraum verbleibt und gleichzeitig die Komplexität der Planung verringert wird. Erst im dritten Schritt erfolgt innerhalb des strukturierten Untersuchungsraumes die Herleitung von Trassenkorridoren. Dabei sind möglichst konfliktfreie Bereiche des strukturierten Untersuchungsraumes zu identifizieren, um in diese geeignete Trassenkorridoralternativen hinein zu planen.

Die Strukturierung des Untersuchungsraumes ist dabei als wesentlich für die Vorbereitung der Trassenkorridorfindung anzusehen. Diese Strukturierung erfolgt anhand festgelegter Kriterien, welche für

eine raum- und umweltverträgliche Planung beachtet werden müssen. Kriterien sind hierbei z.B. die Schutzgüter Mensch, Wasser, Flora/Fauna, Boden sowie Belange der Raumordnung und bautechnische Kriterien. Diese Kriterien werden Raumwiderstandsklassen (RWK) zugeordnet und damit ihre Gewichtung für die weitere Methodik festgelegt. Die Zuordnung der einzelnen Kriterien zu den RWK wird in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 1 Zuordnung der Raum- und Umweltkriterien zu Raumwiderstandsklassen

RWK	Definition
I* Rückstellung	Sachverhalt, der die Realisierung einer Erdkabelverbindung in der Regelbauweise verhindert , z. B. Industrie- und Wohngebiete
I Sehr hoch	Sachverhalt, der mit erheblichen Raum- bzw. Umweltauswirkungen verbunden ist, z. B. Natur- und Wasserschutzgebiete
II Hoch	Sachverhalt, der mit erheblichen Raum- bzw. Umweltauswirkungen verbunden ist, aber mit einer geringeren Gewichtung , z. B. Wälder
III Mittel	Sachverhalt, der zu Raum- bzw. Umweltauswirkungen unterschiedlicher Erheblichkeit führt, z. B. landwirtschaftliche Flächen

Um eine Betrachtung über alle Kriterien hinweg in einem Schritt zu ermöglichen, kommt eine GIS-gestützte Raumanalyse zum Einsatz. Die im Untersuchungsraum vorliegenden Widerstände werden alle in das GIS System eingepflegt. In vielen Bereichen liegen mehrere Raumwiderstände und teilweise auch bautechnische Widerstandswerte übereinander. Als Ergebnis erhält man eine kombinierte Widerstandskarte, die sowohl die Widerstandswerte der Umwelt- und Raumkriterien, als auch die der bautechnischen Kriterien vereint. Auf Basis der kombinierten Raumwiderstandskarte lässt sich allerdings noch kein zielgerichteter, zwischen den Netzverknüpfungspunkten (NVP) möglichst geradlinig verlaufender, Untersuchungsraum abgrenzen. Um also auch den Aspekt der Luftlinienaffinität zw. den NVPs einfließen zu lassen wird eine rechnergestützte Widerstands-Entfernungs-Analyse durchgeführt. Hierbei wird für jeden Punkt im Untersuchungsraum die kürzeste gewichtete Entfernung zum Ausgangspunkt in Abhängigkeit vom Widerstand bestimmt. Das Ergebnis der Analyse untergliedert den Untersuchungsraum in Bereiche, die für eine Korridorführung sehr gut bis sehr schlecht geeignet sind.

3 Bauweise

Nach Abschluss der Planung und mit Erhalt des Planfeststellungsbeschlusses kann das Vorhaben in die Umsetzung übergehen. In Regelbauweise erfolgt die Verlegung von Erdkabeln in offener Bauweise. Die Anzahl der Kabelgräben variiert dabei aufgrund der Übertragungsleistung sowie der Anzahl der Kabel.

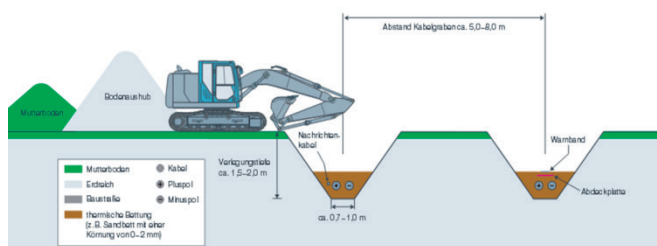


Abbildung 1: Schematische Darstellung einer HGÜ-Erdkabeltrasse

Abbildung 1 präsentiert eine schematische Darstellung einer möglichen Gleichstrom-Erdkabeltrasse in der Bauphase. Bei der Verlegung von Erdkabeln müssen im Gegensatz zur üblichen Bauweise von Freileitungen anderweitige bautechnische Kriterien beachtet werden. Besonders die Hangneigung, der erschwerte Aushub durch Fels sowie die Art der Bodenlagerung sind hierbei zu beachten. Zudem sollen weitere Verlege-

techniken präqualifiziert werden. Nach Beendigung der Bauphase und dem Übergang in die Betriebsphase ist Land- und Viehwirtschaft im Bereich der HGÜ-Kabelsysteme möglich. Lediglich tiefwurzelndes Gehölz (über 1,2 m) darf nicht innerhalb des Schutzstreifens (ca. 15-20 m) gepflanzt werden.

4 Literatur

BUNDESNETZAGENTUR. (2016): Bundesfachplanung für Gleichstrom-Vorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang. Positionspapier der Bundesnetzagentur für Anträge nach § 6 NABEG
www.netzausbau.de

Gleichstromverbindung SuedOstLink – Bodeneigenschaften und Wirkungen auf den Boden – ein Thema für Trassenfindung, Ausführungsplanung und Wahl der Verlegetechnik

ZAUSIG, Dr., Jörg

GeoTeam Gesellschaft für angewandte Geoökologie und Umweltschutz mbH,
Zum Kugelfang 19, 95119 Naila

E-Mail: joerg.zausig@geoteam-umwelt.de

Abstract: *The construction of High Voltage Direct Current (HVDC) underground cable as well as HVDC transmission will impact natural soils. Pedologic field data could be used to find a route corridor with less impact on natural soil functions. Heat emission of HVDC transmission may cause less problems and allow higher transmission rates in wet soils or if the cable is bedded in geogenic or technical mineral substrates with optimized function for heat transport.*

Keywords: HVDC transmission underground cable, impact on soils, soil function, spatial analysis and cable route

Schlagworte: Hochspannung-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)-Erdkabel und Wirkungen auf den Boden, Bodeneigenschaften, Trassenkorridorfindung

1 Bau- und betriebsbedingte Wirkungen auf den Boden

Bei der Beurteilung der zu erwartenden Auswirkungen aus der HGÜ-Erdverkabelung auf den Boden sind neben den baubedingten Wirkungen auch die betriebsbedingten Wirkungen zu betrachten.

Wirkungen der Bauphase für die Erdkabelverlegung

- Bodenvermischung bei nicht lagerichtigem Wiedereinbau
- Humusschwund durch Vermischung und falsche Lagerung
- Bodenverdichtung durch Baumaschinen und LKW
- Strukturschäden durch Ausbau und Wiedereinbau

Wirkungen der Betriebsphase, insbesondere aus der Wärmeabgabe

- Austrocknung des Bodens mit Auswirkungen auf die Bodenstruktur
- Verlust pflanzenverfügbaren Bodenwassers durch verstärkte Evapotranspiration
- Veränderung der Bodenflora und Bodenfauna
- erhöhte Mineralisierung in der Leitungstrasse

Die Vermeidung bzw. Minimierung der baubedingten Wirkungen auf den Boden gehört zum Aufgabenfeld der bodenkundlichen Baubegleitung und beginnt günstiger Weise bereits in der Planungsphase.

Hingegen wird den Wirkungen der Betriebsphase bislang zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Bislang werden hierzu im Wesentlichen die Wärmeabgabe und daraus resultierende Austrocknung des Bodens benannt. Für niederschlagsarme Agrarräume ist bei Standorten ohne Grund- oder Stauwassereinfluss bis in den Wurzelraum mit einer Verringerung des Wasserangebotes zu rechnen.

2 Grundlagen zur Bewertung thermischer Wirkungen der Betriebsphase

Für die wissenschaftliche Diskussion fehlen bislang belegbare Daten sowohl aus Messungen unter Realbedingungen wie auch aus der Modellierung unter Zugrundelegung von Messdaten zu Temperaturen an der Kabeloberfläche und insbesondere auch zur Wärmeabgabe unter realistischen Betriebsbedingungen. Temperaturdaten für Erdkabel werden in technischen Studien benannt, da die

thermischen Bedingungen wesentlich die Leitungsverluste bestimmen. Hieraus resultieren auch Ausführungsdetails zur Bettung der Erdkabel in einer qualifizierbaren homogenen technischen Bettungsschicht, die das thermische Gesamtsystem kalkulierbar und somit auch gewährleistungsfähig macht. Jedoch fehlen bislang belastbare Daten zur Wärmeabgabe der Erdkabel über die Bettungsschicht in den Boden unter realen Betriebsbedingungen.

Temperaturdaten sind für eine Betrachtung der Auswirkungen auf Boden und Standortbedingungen wenig aussagekräftig. Als relevante Größe der betriebsbedingten Auswirkungen ist hier wesentlich der durchschnittliche Wärmefluss in den Boden zu betrachten, da dieser die Bodenerwärmung wie auch die hieraus resultierende Evapotranspiration und Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt bedingt. Die thermische Leitfähigkeit von geogen natürlichem Bodenmaterial wie technischem Bettungsmaterial hängt im Wesentlichen von Mineralbestand, Dichte und Homogenität des Körnungsgemisches ab. Austrocknung führt in bindigen Substraten zu Aggregation und Rissbildung und damit zu heterogenen Strukturen und nachlassender thermischer Leitfähigkeit.

3 Bodeneigenschaften mit günstiger Wirkung für Bau und Betrieb

Die Berücksichtigung von Bodeneigenschaften und Wasserhaushaltsbedingungen bei der Korridor- und Trassenwahl kann sich daher günstig auf die Betriebsbedingungen einer HGÜ-Erdkabeltrasse auswirken und gleichzeitig bau- und betriebsbedingte Umweltwirkungen der Trasse verringern. Hierbei wirken sich für die Bauphase Böden günstig aus, die gegen mechanische Beanspruchung wenig empfindlich sind.

Die Berücksichtigung von Bodeneigenschaften für die Betriebsphase betrifft einerseits den Bodenwasserhaushalt, andererseits die physikalisch-thermischen Eigenschaften und wird wesentlich von Fragen der Verlegetechnik und Gestaltung der Kabelbettung beeinflusst. Bewertungen werden daher Teamwork von technischen Spezialisten, Bauplanern und Bodenphysikern bereits im Vorfeld der strukturierten Raumanalyse erfordern, um gemeinsam die Anforderungen an günstige Untergrundbedingungen zu definieren.

4 Schlussfolgerung

Für die Herleitung des Trassenkorridores aus dem strukturierten Untersuchungsraum wie für die Festlegung der eigentlichen Trasse kann die Berücksichtigung des Bodenaufbaus, der Bodeneigenschaften und des Bodenwasserhaushaltes erheblich dazu beitragen, Folgekosten aus der baubedingten Inanspruchnahme von Böden zu mindern, indem Böden gemieden werden, die sehr empfindlich gegen mechanischer Einwirkung oder Umlagerung sind. Auch Bodenlandschaften, in denen von vornherein mit negativen Auswirkungen des Leitungsbetriebes auf den Bodenwasserhaushalt zu rechnen ist, sind soweit möglich zu meiden.

Im Umkehrschluss würde dies bedeuten, dass Boden-/Untergrundbedingungen, die eine vergleichsweise einfache Verlegetechnik erlauben und nur geringe baubedingte Auswirkungen auf den Boden erwarten lassen, positiv für die Wahl des Korridors gewichtet werden können ebenso wie Standorte, die in der Betriebsphase eine vergleichsweise bessere Wärmeableitung oder geringere Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt erwarten lassen.

5 Literatur

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT (2011): „Ökologische Auswirkungen von 380-kV-Erdleitungen und HGÜ-Erdleitungen“ Band 1 Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse

BODEN UND ENERGIEWENDE - TRASSENBAU, ERDVERKABELUNG UND ERDWÄRME (2015): Editors:Springer Fachmedien Wiesbaden ;ISBN: 978-3-658-12166-2

Diskussionsstand zur Novelle der BBodSchV

UTERMANN, Prof. Dr., Jens ¹⁾, BIEBER, Andreas ²⁾, BUSCH, Johanna ²⁾, HEUGEL, Michael ²⁾

¹⁾ Umweltbundesamt,
Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau
E-Mail: jens.utermaann@uba.de

²⁾ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit,
Stresemannstraße 128–130, 10117 Berlin

Abstract: *Based on the 3rd draft of a revised soil protection ordinance from July 2015 and on the results of an interactive discussion with representatives of the economy, federal states and other stakeholders changes in regulations of a revised soil protection ordinance are discussed. These changes tackle primarily aspects like i) soil compaction and erosion by wind, ii) reuse of soil material, iii) evaluating the pathway soil-groundwater and iv) updating the precautionary, trigger and limit values.*

Keywords: soil protection ordinance

Schlagworte: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung

1 Einleitung

Am 23. Juli 2015 legte das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit den 3. Arbeitsentwurf (AE) einer Mantelverordnung mit dem Entwurf einer Novelle der BBodSchV vor (BMUB 2015). Der 3. AE der BBodSchV unterscheidet sich strukturell und inhaltlich von der geltenden Fassung der BBodSchV. Im Rahmen eines Planspiels wurden in den zurückliegenden Monaten mit Vertretern der Wirtschaft, der Länder, weiterer betroffener Akteursgruppen und Fachleuten die Regelungen zur Verwertung mineralischer Abfälle in der BBodSchV und der ErsatzbaustoffV auf ihre Praxistauglichkeit überprüft und eine Folgenabschätzung vorgenommen. Der Beitrag stellt ausgewählte Aspekte zum Diskussionsstand im Zuge der Fortschreibung des 3. AE der Novelle der BBodSchV dar.

2 Strukturelle Änderungen

Die Vorgaben für die formale Ausgestaltung von Rechtstexten machten eine Überführung wesentlicher Teile der bisherigen Anhänge in den Verordnungstext der E-BBodSchV erforderlich. Die Neustrukturierung wurde dazu genutzt, die Regelungen für den vorsorgenden Bodenschutz vor die Regelungen für Untersuchung, Bewertung und Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen zu stellen.

3 Inhaltliche Änderungen

Physikalische Einwirkungen

In § 3 E-BBodSchV wurde die bisher auf stoffliche Aspekte beschränkte Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung um den Aspekt der Veränderung des Bodengefüges durch physikalische Einwirkungen erweitert. § 4 E-BBodSchV ermächtigt die zuständige Behörde, im Falle der Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung Untersuchungen der physikalischen Bodeneigenschaften einschließlich einer Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen einzufordern. Bei großflächigen Baumaßnahmen mit erheblicher Betroffenheit des Schutzgutes Boden wird die zuständige Behörde zudem ermächtigt, die Beauftragung einer bodenkundlichen Baubegleitung vom Pflichten zu verlangen.

Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien auf/in den Boden

Die Regelungen zum Auf-/Einbringen von Materialien innerhalb und außer-/unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht wurden strukturell in drei Paragraphen aufgeteilt. § 6 enthält die gemeinsamen Regelungen für alle Fallgestaltungen. Diese umfassen u. a. Regelungen zu Untersuchungsanforderungen, Aufbewahrungsfrist, Ausnahmeregelungen und Anordnungsbefugnisse der zuständigen Behörde, eine

subsidiär zu anderen Zulassungsverfahren geregelte Anzeigepflicht bei umfangreichen Maßnahmen (> 800 m³), Anforderungen an die sachgemäße Ausführung sowie Ausnahmeregelungen für Gebiete mit erhöhten Schadstoffgehalten oder hohem Anteil mineralischer Fremdbestandteile (> 10 Vol. %). § 7 enthält zusätzliche Regelungen für das Auf-/Einbringen von Materialien in/auf die durchwurzelbare Bodenschicht sowie die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht. Die Regelungen orientieren sich weitgehend an den Vorgaben des § 12 der geltenden BBodSchV. § 8 enthält die speziellen Regelungen für das Einbringen von Materialien unter-/außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Die umfassen diverse Herkunfts- und Qualitätskriterien für die zugelassenen Materialien sowie weitere einzuhaltende Anforderungen. Mit Bezug auf die Ergebnisse zur Abschätzung von Stoffstromänderungen aufgrund der vorgesehenen materiellen Anforderung wird der Parameter TOC (außer bei Böden aus Bodenbehandlungsanlagen) keine verwertungssteuernde Wirkung mehr entfalten.

Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Die LAWA legte 2015 den Entwurf eines überarbeiteten GFS*-Berichtes mit aktualisierten GFS-Werten und zwischen den Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaften LABO, LAGA und LAWA konsentierten Grundsätzen für Anwendungsregeln im vorsorgenden wie auch im nachsorgenden Bodenschutz vor (LAWA 2015). Die neu abgeleiteten GFS werden als geeignete fachliche Grundlage für die Fortschreibung der Prüfwerte am Ort der Beurteilung gesehen. Für die Festlegung der Prüfwerte werden sowohl die humantoxikologisch begründeten Schwellenwerte als auch die primär für Oberflächengewässer begründeten ökotoxikologischen Werte herangezogen. Für die Werteableitung wird im Sinne einer konservativen Abschätzung angenommen, dass sich die Schadstoffkonzentrationen beim Übergang vom Grundwasser in das Oberflächengewässer (Hyporheisches Interstitial) mindestens um den Faktor Zehn verdünnen. Für die Prüfwertsetzung ist dann der jeweils niedrigere Wert (humantoxikologische vs. ökotoxikologische Bewertung) ausschlaggebend. Im Ergebnis liegen die neuen Prüfwerte in der Größenordnung der bisher geltenden Prüfwerte. Im Falle von Materialuntersuchungen ist abweichend vom 3. AE BBodSchV beabsichtigt, einen deutlichen Abstand zwischen den Anforderungen für den vor- und nachsorgenden Bodenschutz zu schaffen. Hierzu werden die methodenspezifischen Prüfwerte im Sinne von Hintergrundwerten für anorganische Schadstoffe im 2:1 Eluat analog der Regelung von doppelten Basiswerten im Grundwasser für Fragestellungen im nachsorgenden Bodenschutz verdoppelt. Beibehalten wird die Regelung zur Einmischprognose: Bei Überschreitung der Prüfwerte am Ort der Beurteilung wird für die Gefahrenfeststellung die Berücksichtigung einer gewissen Verdünnung im Zuge der Vermischung von Sickerwasser mit dem Grundwasser zugelassen.

GFS* Geringfügigkeitsschwellen

Aktualisierung von Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerten

Der Beitrag wird zudem die Fortschreibung der Vorsorgewerte sowie der Prüf- und Maßnahmenwerte für die jeweiligen Wirkungspfade erläutern.

4 Ausblick

Unter Würdigung der Ergebnisse des Planspiels wird der 3. AE der BBodSchV zurzeit fortgeschrieben. Es ist beabsichtigt, im Herbst 2016 einen Referentenentwurf für die Ressortabstimmung vorzulegen.

5 Literatur

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (BMUB) (2015): Verordnung zur Festlegung von Anforderungen für das Einbringen oder das Einleiten von Stoffen in das Grundwasser, an den Einbau von Ersatzbaustoffen und zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. 3. Arbeitsentwurf vom 23.07.2015

BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (2015): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. - Aktualisierte und überarbeitete Fassung (Entwurf) Stand: 15. Juli 2015

Umgang mit TOC-reichen Böden im Gebiet der Emscher

UMLAUF-SCHÜLKE, Petra

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen,
Schwannstraße 3, 40476 Düsseldorf

E-Mail: petra.umlauf-schuelke@mkulnv.nrw.de

Abstract: *Soil horizons with the subsoil/substratum holding more than one mass per cent of organic carbon (TOC) occur in some landscape regions in Germany, especially where floodplains, marshes, moorlands or urban soils (containing mullock, spoil or tailings) are prevalent. Besides the application of site-appropriate reinstatement rules, the corresponding use of area-specific soil relocation within the meaning of Section 12(10) of the Federal Soil Protection Order (BBodSchV) provides another option for dealing with soil of high TOC content coming from subsoil or substratum layers. In North Rhine-Westphalia this has been developed and implemented as an exemplary project in the Emscher-Lippe region with its wetlands and lower terraces.*

Keywords: soil protection, organic carbon (TOC), installation rules, zoning, alluvial soils, Emscher conversion

Schlagworte: Bodenschutz, organischer Kohlenstoff (TOC), Einbauregeln, Gebietsabgrenzung, Auenböden, Emscherumbau

1 Problemstellungen und Lösungswege beim Umgang mit TOC-reichem Bodenmaterial

Die Zielstellung des Bodenschutzes sollte beim Umgang mit TOC-reichem Bodenmaterial aus natürlichen, gewachsenen Böden darauf ausgerichtet sein, diese Bodenmaterialien möglichst ortsnah zu verwerten und für bodenähnliche Anwendungen, in denen natürliche Bodenfunktionen wieder hergestellt werden, zu nutzen. Die angestrebte direkte Umlagerung bei Baumaßnahmen vom Einbauort zum Ausbauort funktioniert in der Baupraxis allerdings häufig in der zeitlichen Abfolge der Maßnahmen mit Massenüberschuss bzw. Massenbedarf nicht. Um eine umweltgerechte Verwertung von Bodenaushub aus Unterböden/Untergrund mit TOC-Gehalten > 1 Masse-% zu gewährleisten, muss frühzeitig bekannt sein, wo solches Material in größeren Mengen beim Bau anfällt und unter welchen Voraussetzungen ein Wiedereinbau möglich ist.

Beim Wiedereinbau von TOC-reichem Bodenmaterial aus Unterböden/Untergrund ist immer eine Differenzierung erforderlich, ob der Einbau in der durchwurzelbaren Bodenschicht (dwB) oder in tieferen Bodenschichten erfolgt. Nicht allein die Struktur der organischen Bodensubstanz, sondern das von pedogenen und hydrogeologischen Standortbedingungen geprägte Bodenmilieu ist entscheidend für die Umsetzungsprozesse organischer Substanz. Besorgnistatbestände bestehen beim Wiedereinbau von Bodenmaterial mit naturbedingten TOC-Gehalten > 1 Masse-% durch biologische Abbau- und Umsetzungsprozesse (Oxidation und Reduktion), die Stoffeinträge in das Grundwasser und/oder Oberflächengewässer hervorrufen können. Zusätzlich ist die Klimarelevanz zu beachten. Entscheidend ist, dass der Materialeinbau in Unterböden und Untergrund in solcher Weise erfolgt, dass schädliche Umsetzungen soweit möglich minimiert werden. Hierbei gilt vereinfacht der Grundsatz „Gleiches zu Gleichem“. Bei größeren Baumaßnahmen kann eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB) dies sicherstellen und dadurch sinnvoll sein.

In einem Bund-Länderfachgespräch am 12.04.2016 wurden verschiedene Regelungsansätze mit Blick auf den vorgeschlagenen Regelgrenzwert von 1 Masseprozent organischem Kohlenstoff in der Neufassung der §§ 6 – 8 E-BBodSchV diskutiert. Übereinstimmend wurde vom Teilnehmerkreis des Fachgesprächs die Anwendung von Einbauregeln für das Einbringen TOC-reicher Bodenmaterialien in Unterböden/den Untergrund als zielführender Lösungsansatz bewertet. Gebietsbezogene Regelun-

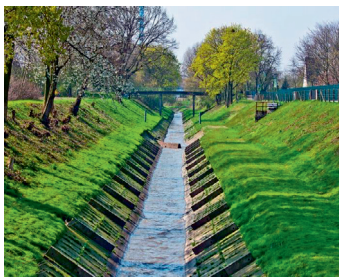
gen können ergänzend von Vorteil sein, wenn Baumaßnahmen in größerem Umfang anstehen, bei denen in humusreiche/organische Böden eingegriffen wird, um eine Lenkungswirkung für den Umgang mit diesen gewachsenen Böden zu erzielen, in dem die Ausrichtung des Bodenmanagements auf die direkte Umlagerung vom Aus- zum Einbauort unterstützt wird.

2 Generationenprojekt Emscherumbau

Durch den Umbau der Emscher soll auf über 80 km mitten im größten Ballungsraum Europas ein Fluss zurückkehren, der heute als offener Schmutzwasserlauf existiert. Zukünftig wird das Abwasser der Emscher und ihrer Nebenläufe in geschlossenen Kanälen abgeleitet. Von Dortmund-Deusen bis zur Rheinmündung bei Dinslaken entsteht durch Rohrvortriebsverfahren auf ca. 74 km Strecke mit 113 Schachtbauwerken in bis zu 40 Metern Tiefe ein gigantisches Bauwerk. Der Fluss selbst und seine Nebenläufe werden Schritt für Schritt in naturnahe Gewässer umgebaut. Bisher sind rund drei Viertel der erforderlichen 430 km neue Abwasserkanäle und zwei Drittel der 350 km Fließgewässer fertig gestellt worden. Das Einzugsgebiet von Emscher und ihrer Nebenläufe umfasst ca. 865 km².

Im Emscher-Lippe-Gebiet steht in tieferen Bodenhorizonten großräumig Bodenmaterial mit naturbedingten TOC-Gehalten > 1 Masse-% an. Insbesondere in den naturbelassenen Unterböden und Böden des Untergrundes der Auen und Niederterrassensedimente treten in etwa 60% der Fläche des gesamten Untersuchungsgebietes bei rund 40 % aller Bohrungen mittlere (> 1 Masse-% TOC) und höhere (> 5 Masse-% TOC) TOC-Gehalte auf, die in der Regel naturbedingt sind.

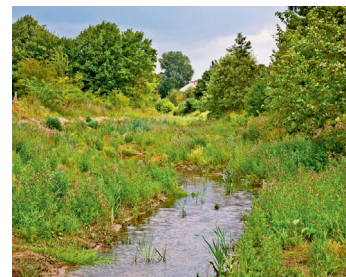
Im Zuge des laufenden ökologischen Gewässerumbaus an der Emscher und deren Nebengewässern fallen bis zum Jahr 2020 noch rd. 6 Mio m³ Aushubmaterial an. In der Regel ist das anfallende Bodenmaterial überschüssig und als Abfall i.S. des KrWG ordnungsgemäß und schadlos zu verwerten oder gemeinwohlverträglich zu beseitigen. Bei rd. der Hälfte des überschüssigen Aushubmaterials handelt es sich um natürliches Bodenmaterial aus Unterböden- und Untergrund, dass auf Grund des vorgeschlagenen Regelgrenzwertes für TOC von 1 Masse-% nach dem Entwurf der Mantelverordnung nicht mehr frei verwertet werden dürfte.



Zustand heute



naturnahe Umgestaltung



Zusätzliche Aufweitung wo möglich

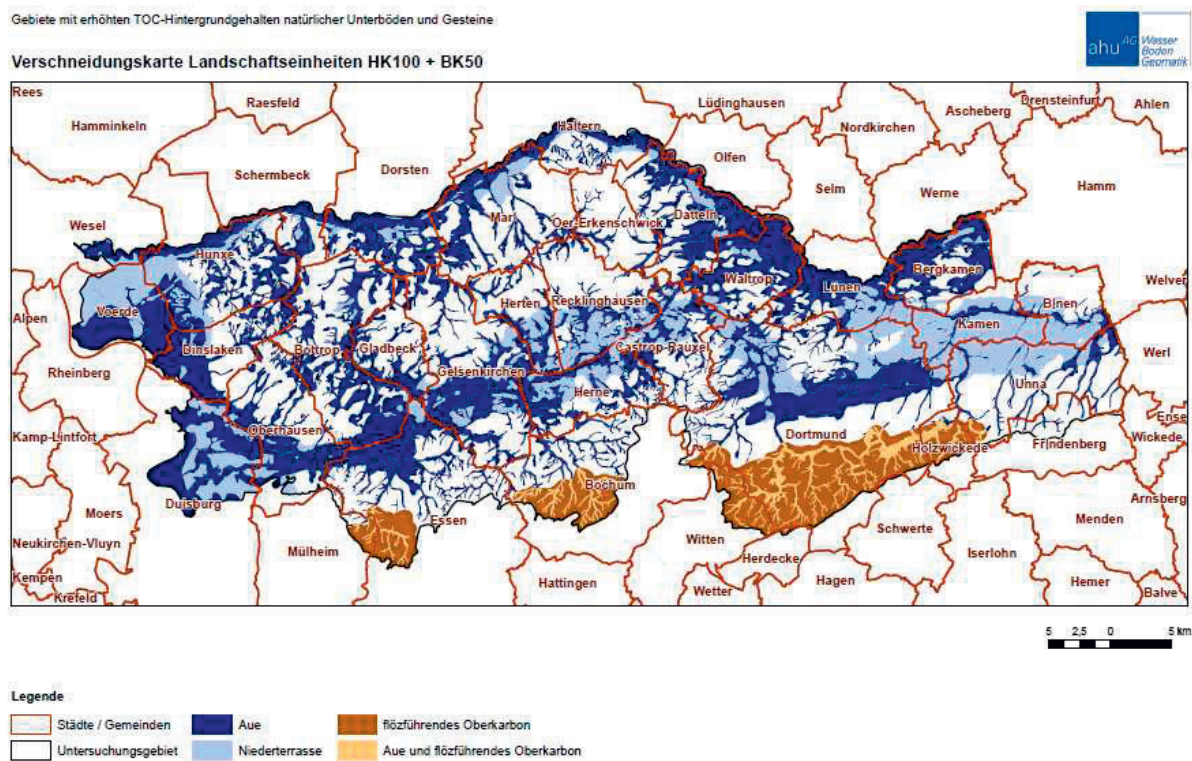
(Quelle: Emschergenossenschaft/ Lippeverband)

3 Handlungsempfehlung zur Umlagerung von Böden mit naturbedingten TOC-Gehalten größer 1-Masse-% innerhalb des Emscher-Lippe-Gebietes

Um die Umlagerung von natürlichen Böden mit naturbedingten TOC-Gehalten > 1 Masse-% insbesondere in Bereichen der Auen und Niederterrassen im **Emscher- Lippe-Gebiet** bewerten zu können, bedurfte es zunächst einer Gebietsabgrenzung und einer Abschätzung, ob und in welcher Weise sich ein Wiedereinbau innerhalb dieser Gebiete mit naturbedingten TOC-Gehalten > 1 Masse-% auswirken kann. Dazu wurde im Auftrag der Emschergenossenschaft/des Lippeverbandes der Bericht „Grundlagenuntersuchung zur Umlagerung von Böden mit naturbedingten TOC-Gehalten > 1 Masse-% im Unterboden und Untergrund im Emscher-Lippe-Gebiet“ vom 27.07.2012 durch die ahu AG erarbeitet.

Die Abgrenzung der Raumeinheiten mit erhöhten TOC-Gehalten erfolgte an Hand der Verschneidungskarte Landschaftseinheiten (Hydrogeologische Karte) HK 100 und (Bodenkarte) BK 50. Die

Raumeinheiten Aue und Niederterrasse im Untersuchungsgebiet sind in der nachfolgenden Abbildung durch „blau eingefärbte“ Flächen dargestellt:



Der Bericht der ahu AG beschreibt mögliche Einbauszenarien für die schadlose Verwertung von natürlichem Bodenmaterial mit naturbedingten TOC Gehalten > 1 Masse-% für die **in der Praxis häufigsten Umlagerungsszenarien im Emscher-Lippe-Gebiet** (z. B. Auenrenaturierungen und Rohstoffsubstitution beim Umbau der Gewässersysteme, Verfüllung von Kies- und Sandabgrabungen sowie Baugruben, Profilierung und Rekultivierung an Halden und Deponien, Bodenabdeckung von Deichen, Lärmschutzwällen, Flächenrecyclingmaßnahmen).

Die Handlungsempfehlungen aus dem Gutachten der ahu AG wurden für den Verwaltungsvollzug in einer Arbeitsgruppe aufbereitet. In einer **gemeinsamen Verfügung der Bezirksregierungen Arnsberg, Düsseldorf, Münster**, welche sich an die Unteren Bodenschutzbehörden innerhalb des Emscher-Lippe-Gebietes richtet, wurden **Einbauregeln für den Wiedereinbau in Oberboden, Unterboden und Untergrund in Abhängigkeit von den hydrogeologischen Standortbedingungen** empfohlen, bei denen von den Vorsorgewerten für TOC vom 1 Masse % abgewichen werden kann.

Die für das Emscher-Lippe-Gebiet abgeleiteten Einbauregeln können wie folgt zusammengefasst werden:

Der Einbau von Bodenmaterial mit naturbedingten TOC-Gehalten > 1 Masse- % als Oberboden ist generell möglich. Für die **Verwendung als Oberbodenschicht** (hier: 0- 40 cm Tiefe) sind die fachlichen Anforderungen für das Einbringen von Bodenmaterial in und auf die durchwurzelbare Bodenschicht im LUA-Merkblatt 44 sowie der LABO **Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV**, Stand 11.09.2002 konkretisiert. Die Leistungsfähigkeit der sich entwickelnden Böden, u. a. zur Ausbildung einer stabilen Vegetationsschicht, wird schneller hergestellt. Die Verbesserung der natürlichen Bodenfunktionen, insbesondere der Filter-, Puffer und Transformatorleistung der Oberböden, überwiegt im Vergleich zu möglichen Nachteilen durch einen Abbau der organischen Substanz.

Humusreiches Bodenmaterial kann in den Unterboden eingebaut werden solange gewährleistet ist, dass der **Unterboden ganzjährig vernässt** ist. Ein Einbau von Bodenmaterial mit TOC-Gehalten > 1 Masse-% in den aeroben Unterboden ist nicht zulässig.

TOC-haltiges Bodenmaterial kann grundsätzlich im Untergrund (hier: tiefer als 1,2 m) eingebaut werden. Ob im Untergrund eher locker oder verdichtet eingebaut werden sollte, hängt von der Fallgestaltung ab.

Im **wasserdurchströmten Bereich** (ganzjährig vernässt) ist im Oberboden, Unterboden und Untergrund darauf zu achten, dass das Bodenmaterial **nicht verdichtet eingebaut** wird, damit die hydraulischen Eigenschaften nicht zusätzlich nachteilig verändert werden.

Im **nicht wasserdurchströmten Untergrund** ist unter einer nicht verdichteten Ober- und Unterbodenüberdeckung **ein verdichteter Einbau** vorzuziehen. Damit wird erreicht, dass die Kohlenstoff-Mineralisierbarkeit und natürliche sowie nutzungsbedingte Setzungen im Untergrund gering bleiben. Erfolgt eine Kohlenstoffmineralisierung im locker eingebauten Untergrund können durch den Sauerstoffentzug reduzierende Bedingungen auftreten.

Wenn in $\geq 1,2$ m verdichtet eingebaut wird, kommt es auf nicht geeigneten Flächen zumeist zum Wasserstau im Unterbodenmaterial. Ein so tief liegender stauender Horizont wird sich außer in Muldenlagen in der Regel nicht mehr sehr nachteilig auf die Bodeneigenschaften im Oberboden auswirken.

4 Danksagung

Ein ganz herzliches Dankeschön geht an Christiane Hellmann von der EGLV für die tatkräftige Unterstützung und Bereitstellung der Materialien.

5 Literatur

AHU AG (2012): Abschlussbericht „Grundlagenuntersuchung zur Umlagerung von Böden mit naturbedingten TOC-Gehalten > 1 Masse-% im Unterboden und Untergrund im Emscher-Lippe-Gebiet“ - Gutachten im Auftrag der Emschergenossenschaft/ Lippeverband. ahu AG Aachen.

AHU AG (2012B): Entstehung klimarelevanter Gase durch Bodenumlagerungen bei Baumaßnahmen einschließlich Empfehlungen für die Zwischenlagerung und den Wiedereinbau.- Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW). ahu AG Aachen.

BEZIRKSREGIERUNGEN ARNSBERG-DÜSSELDORF-MÜNSTER (2013): Handlungsempfehlung zur Umlagerung von Böden mit naturbedingten TOC-Gehalten größer 1-Masse-% innerhalb des Emscher-Lippe-Gebietes („TOC-Verfügung“).- Bezirksregierungen Arnsberg- Düsseldorf-Münster.

LUA NRW(2004): Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden gemäß § Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, Merkblatt Nr.44. Landesumweltamt NRW.

Bodenmanagementkonzept Pumpspeicherwerk Atdorf (südl. Schwarzwald)

BöHM, Martin

HPC AG,

Bleicherstraße 8, 87437 Kempten

E-Mail: martin.boehm@hpc.ag

Abstract: *Within the scope of the licensing procedure for the construction of a hydroelectric energy storage station in the southern part of the Black Forest, a soil management concept was developed. For 23 individual plots, covering 135 hectare, a quantity take-off for the arable soil material based on a pedological survey was carried out. Circa 200.000 m³ humic topsoil and ca. 570.000 m³ arable subsoil will accrue. Using a pedological assessment of demand regarding arable soil within the individual plots, in line with the soil functional re-utilization a project internal mass balance was achieved.*

Keywords: Soil management, soil functional re-utilization

Schlagworte: Bodenmanagement, bodenfunktionale Verwertung

1 Vorbemerkungen

Die Schluchseewerk AG mit Sitz in Laufenburg (Baden) plant den Bau eines Pumpspeicherwerks mit einer max. Erzeugerleistung von 1.400 MW im südlichen Schwarzwald. Wichtigste Vorhabensbestandteile sind neben den eigentlichen Betriebseinrichtungen und technischen Anlagen der Bau des Hornbergbeckens II als Oberbecken, der Bau des Haselbeckens als Unterbecken, sowie der Bau diverser Bodenlager und einer DK I-Deponie. Das Investitionsvolumen beträgt ca. 1,6 Mrd. €. Für die Zulassung des Vorhabens wird derzeit ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt.

Der anlagenbedingte Flächenbedarf beträgt ca. 135 ha. Weitgehend handelt es sich dabei um natürliches Gelände. Daher wurde seitens der Genehmigungsbehörde ein umfassendes Bodenmanagement zum fachgerechten Umgang mit den kulturfähigen Bodenmaterialien beim Abtrag, bei der bauzeitlichen Bereitstellung und bei der Wiederverwertung gefordert.

2 Bodenmanagementkonzept

Das im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens erarbeitete Bodenkonzept basiert auf einer detaillierten bodenkundlichen Bestandsaufnahme. Die für das Bodenmanagement relevante Vorhabensfläche gliedert sich in 23 Baufelder, für die eine Mengenermittlung für den Abtrag von humosem Oberboden und kulturfähigem Unterboden erfolgte. Hierbei wurden neben den bodenkundlichen Verhältnissen auch die bisherige Nutzung (Wald, Acker, Grünland) sowie geogene Vorbelastungen (Arsen) berücksichtigt. Zudem wurde der Flächenbedarf für die sachgerechte bauzeitliche Bereitstellung der Bodenmaterialien ermittelt. Die bodenkundliche Bestandsaufnahme erfolgte anhand von amtlichen Bodenkarten, der forstlichen Standortkartierung und den Bodenschätzdaten, ergänzt durch bodenkundliche Aufnahmen im Gelände. Insgesamt werden ca. 200.000 m³ Oberboden und 570.000 m³ Unterboden bewegt. Baufeldspezifisch wurde eine Mengenbilanz erstellt, die abhängig von der späteren Flächengestaltung und den bodenkundlichen Rekultivierungszielen den baufeldinternen Bedarf an Ober- und Unterboden ausweist. Durch einen entsprechenden Ausgleich zwischen den verschiedenen Baufeldern wird sowohl der humose Oberboden als auch der kulturfähige Unterboden komplett innerhalb der Gesamtmaßnahme bodenfunktional verwertet. Ein Überschuss mit externem Verwertungsbedarf fällt somit nicht an.

Das Bodenmanagementkonzept bezieht sich ausschließlich auf die kulturfähigen Schichten. Tieferliegende Aushubmassen wurden in spezifischen Entsorgungskonzepten berücksichtigt.

Die Ergebnisse des Bodenmanagementkonzepts hatten Auswirkungen auf zahlreiche andere Fachgutachten wie Luft- und Lärmgutachten, Verkehrsgutachten, Bodenlager- und Deponieplanung. Insofern dient die ausgeglichene Mengenbilanz auf der Basis der vollständigen bodenfunktionalen Verwertung der Minimierung zusätzlicher Konfliktpotenziale.

3 Ausblick

Das Bodenmanagementkonzept wurde im Zuge des Planfeststellungsverfahrens erarbeitet und weist eine dementsprechende Planungsschärfe auf. Im Rahmen der Detail- und Ausführungsplanung sind weitergehende Festlegungen zu treffen. Dies betrifft im Wesentlichen die kleinräumige planerische Ausweisung von Abtrags-, Verkehrs-, Bereitstellungs- und Auftragsflächen, Abgrenzungen und Flächenschutz, Mietengestaltung und Bepflanzung sowie Vorgaben zur konkreten baulichen Vorgehensweise (bodenschonender Geräteeinsatz, Vorgaben zu den Boden- und Witterungsverhältnissen etc.). Zudem fällt die Weiterentwicklung des Bodenmanagementkonzepts durch Erarbeitung eines Überwachungs- und Monitoringplans an, in dessen Rahmen auch Kriterien zur Baueinstellung und zu den Einsatzgrenzen von Baufahrzeugen zu definieren sind. Es wird angestrebt, eine bodenkundliche Arbeitsgruppe frühzeitig in der Phase der Detailplanung einzurichten, um die organisatorischen und technischen Maßnahmen rechtzeitig abzustimmen und festzulegen.

Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut auf landwirtschaftlichen Flächen

BRANDHUBER, Robert, MÜLLER, Christa

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft,
Lange Point 12, 85354 Freising

E-Mail: Robert.Brandhuber@lfl.bayern.de

Abstract: *In the context of building projects and water maintenance soil and dredged material arise. The material can be supplied on agricultural land for soil improvement, if the Bavarian Building Regulations and the regulations of § 12 Federal Soil Protection and Contaminated Sites Ordinance (BBodSchV) are respected. Criteria for the suitability of the materials are their quantity and quality, especially contents of pollutants, nutrients and humus and the physical properties.*

Keywords: soil material, dredged material, soil improvement, soil protection, agricultural land

Schlagworte: Bodenmaterial, Baggergut, Bodenverbesserung, Bodenschutz, Acker- und Grünland

1 Rechtsrahmen und Zuständigkeiten

Bei Bauvorhaben oder beim Gewässerunterhalt fällt Bodenmaterial bzw. Baggergut an, das bei Beachtung der rechtlichen Vorgaben einer Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen zugeführt werden kann (Bodenverbesserung). Die Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) gibt in § 12 die Anforderungen an das Auf- und Einbringen von (Boden)Materialien vor. § 12 BBodSchV ist allerdings kein eigener Genehmigungstatbestand. Kriterien für die Eignung der (Boden)Materialien sind Art, Menge, Schadstoff-, Nährstoff- und Humusgehalte sowie die physikalischen Eigenschaften. Die BBodSchV nimmt in Absatz 3 Bezug auf die DIN Norm 19731 „Verwertung von Bodenmaterial“.

Aufschüttungen über 2 m Höhe oder über 500 m² Flächenausdehnung sind in Bayern baurechtlich genehmigungspflichtig (Bayerische Bauordnung (BayBO), Art. 57, Abs. 8) und damit im Zuständigkeitsbereich der Kreisverwaltungsbehörde (KVB). Zur im Außenbereich notwendigen bauplanungsrechtlichen Privilegierung gibt das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) eine Stellungnahme ab. Zur Konkretisierung der bauordnungsrechtlichen Generalklauseln (Art. 3 Abs. 1 BayBO) ist im baurechtlichen Verfahren auf die materiellen Anforderungen von § 12 BBodSchV zurückzugreifen. Dies gilt entsprechend für die Privilegierungsprüfung des AELF, insbesondere zur Eignung des Materials und ggf. zur Limitierung der Nährstoffzufuhr. Trotz erteilter Privilegierung können dem Vorhaben öffentliche Belange (z.B. Naturschutz) entgegenstehen, der Antrag auf Auffüllung würde dann von der KVB abgelehnt werden.

Auffüllungen außerhalb des Geltungsbereichs der BayBO sind verfahrensfrei, die Anforderungen der BBodSchV sind dennoch einzuhalten. Nicht ordnungsgemäß durchgeführte Auffüllungen unterliegen den Regelungen zur Gefahrenabwehr (§ 4 BBodSchG, §§ 3, 4, 5 BBodSchV, nur stoffliche Vorgaben).

2 Verwertung von Bodenmaterial auf landwirtschaftlichen Flächen

Grundsätzliches: Das Auf- und Einbringen von Bodenmaterial ist immer nur dann zulässig, wenn keine Besorgnis des Entstehens schädlicher Bodenveränderungen hervorgerufen und mindestens eine Bodenfunktion nach BBodSchG nachhaltig gesichert und wiederhergestellt wird. Bei landwirtschaftlicher Folgenutzung ist dies die Funktion „Standort für landwirtschaftliche Nutzung“ mit der Sicherung der Ertragsfähigkeit. Mit den Begriffen „nachhaltige Sicherung“ und „Wiederherstellung“ ist der Anspruch eines gewissen Wirkungsgrades und einer gewissen Dauerhaftigkeit der Maßnahme verbunden. Ein auf nur eine Vegetationsperiode begrenzter Effekt reicht i.d.R. nicht aus. Beispiele für eine nachhaltige Sicherung der Ertragsfähigkeit sind die Vergrößerung des Wurzelraumes eines bisher flachgründigen Standortes oder die Erhöhung der Wasserspeicherefähigkeit durch Einmischen von Bodenmaterial mit

höherer Wasser-/Nährstoffspeicherfähigkeit. Bei bereits hoher Bodengüte (> 60 Bodenpunkte) erfüllt eine Auffüllung im Regelfall nicht den Anspruch an eine „nachhaltige Sicherung“. Das Bayerische Landesamt für Umwelt stellt auf seiner Homepage Karten zur Verfügung, die diese Gebiete sowie generelle Ausschlussflächen ausweisen.

Auffüllungen sollten, soweit möglich, vorrangig auf Ackerland erfolgen. Bei Auffüllungen auf Dauergrünland müssen Vorgaben zum Grünlanderhalt im Fach- und Förderrecht (insb. Naturschutzrecht und Greening) und bei Agrarumweltmaßnahmen beachtet werden.

Für die Aufbringung von humusreichem und organischem Bodenmaterial (TOC > 6 %) auf landwirtschaftlich genutzte Flächen gelten die Regeln im LfU-Merkblatt „Umgang mit humusreichem und organischem Bodenmaterial“. Soll humoses, nährstoffreiches Oberbodenmaterial (TOC > 1 bis ≤ 6 %) aufgebracht werden, muss im Einzelfall entschieden werden, ob die Anforderungen von § 12 Abs. 7 BBodSchV erfüllt sind (Vermeiden von Nährstoffeinträgen in Gewässer).

Physikalische Eignung des Bodenmaterials: Es gilt der Grundsatz: mindestens „Gleiches zu Gleichem“, d. h. ähnliche oder bessere physikalische Beschaffenheit als beim Boden der Aufbringungsfläche, keine Verschlechterung (DIN 19731, Tab. 2 und 3). Nicht geeignet ist Material mit einem Grobbodenanteil > 30 Vol. %, Material mit > 10 Vol. % an bodenfremden mineralischen Bestandteilen (DIN 19731 Pkt. 6.1.) und/oder mit Störstoffen. Bauschutt hat > 10 Vol. % bodenfremde mineralische Bestandteile. Störstoffe sind z. B. Holz, Kunststoffe, Glas, Metallteile u. a. aussortierbare Stoffe.

Schadstoffgehalte des Materials: Bei Einhaltung der Anforderungen der BBodSchV (Vorsorgewerte nach Anhang 2 Pkt. 4.1 und 4.2 und keine weiteren relevanten Schadstoffe) ist davon auszugehen, dass die schadstoffbezogenen Vorsorgepflichten i. S. von § 7 BBodSchG berücksichtigt sind. Bei landwirtschaftlicher Folgenutzung dürfen in der entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht nur 70 % der Vorsorgewerte erreicht werden (§ 12 Abs. 4). Die für die schadlose Verwertung maßgeblichen Stoffkonzentrationen dürfen nicht durch Vermischung mit geringer belasteten Materialien eingestellt werden. Für Stoffe ohne Vorsorgewerte in der BBodSchV sind die Hintergrundwerte (= 90 % Perzentil der natürlichen Stoffgehalte) heranzuziehen (siehe LfU-Vollzugshilfe „Hintergrundwerte“).

Bei Gemischen von Bodenmaterial mit Klärschlamm/Bioabfall muss der Klärschlamm/Bioabfall die stofflichen Anforderungen der Klärschlammverordnung oder Bioabfallverordnung einhalten, die Gemische dürfen die Vorsorgewerte der BBodSchV nicht überschreiten. Nach dem Grundsatz „Gleiches zu Gleichem“ ist in Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten eine Verlagerung von Bodenmaterial innerhalb von Flächen mit erhöhten Hintergrundwerten möglich, sofern die Bodenfunktionen nicht zusätzlich beeinträchtigt und die Schadstoffsituation am Ort nicht nachteilig verändert werden.

Technische Ausführung: Das Bodenmaterial muss fachgerecht und bodenschonend aufgebracht werden. Ober- bzw. Mutterboden soll ab 20 cm Auftragshöhe gesichert, also abgeschoben, ggf. zwischengelagert und anschließend wieder abgedeckt werden (s. § 202 BauGB, DIN 19731 Punkt 7.3 f). Die Schaffung eines Bodenaufbaus, der - über das für den Standort typische Maß hinaus - tiefgründig aus Oberbodenmaterial besteht, ist zu vermeiden.

3 Verwertung von Baggergut auf landwirtschaftlichen Flächen

Bei Aufbringung von Baggergut auf landwirtschaftlichen Flächen ist besonders darauf zu achten, dass Grundwasser und Oberflächengewässer nicht mit Nährstoffen belastet werden. Die Nährstoffzufuhr mit Baggergut ist an den Pflanzenbedarf der Folgekultur anzupassen (§ 12 Abs. 7 BBodSchV). Dabei sind die materiellen Anforderungen der Düngeverordnung zu beachten. Eine Auftragshöhe von 10 cm (entwässertes Material) sollte generell nicht überschritten werden. Mit Phosphat hoch und sehr hoch versorgte Böden scheiden für eine Ausbringung von nährstoffreichem Baggergut aus. Bei Baggergut aus mit Schadstoffen belasteten Gräben, für die die BBodSchV keine Vorsorgewerte enthält (z.B. PFT), dürfen die zulässigen Schadstoffeinträge nach Abfallrecht nicht überschritten werden.

Bayerischer Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen – Stand und Ausblick

SCHMELING BRAZ, Frank

Bayerisches Landesamt für Umwelt,
Bürgermeister-Ulrich-Str. 160, 86179 Augsburg
E-Mail: frank.schmeling@lfu.bayern.de

Abstract: *The recovery of mineral waste is regulated separately for each federal Land in Germany. Bavaria has its own guideline for the backfilling of open-cast excavation sites (e. g. open pits for extracting gravel or quarries). This article outlines the development and content of the guideline. Complemental information for backfilling is mentioned, as well as an outlook on the possible influence of planned federal legislation on the recovery of mineral waste (increased demand for landfill capacity).*

Keywords: mineral waste, recovery, backfilling, pits, quarry

Schlagworte: mineralische Abfälle, Verwertung, Verfüllung, Gruben, Brüche, Tagebaue,

1 Entstehung und Einordnung des Leitfadens

Die Verwertung mineralischer Abfälle ist in Deutschland nicht einheitlich geregelt. Zur Verfüllung von Abbaustätten gilt in Bayern der Leitfaden „Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen - In der Fassung vom 09.12.2005 – Leitfaden zu den Eckpunkten“ („Leitfaden Verfüllung“) In seiner ersten Fassung wurde er mit Schreiben des damaligen Bayerisches Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 06.11.2002 eingeführt. Er konkretisiert das zuvor im Rahmen des Umweltpaktes Bayern mit dem Bayerischen Industrieverband Steine und Erden e.V. vereinbarte Eckpunktepapier vom 21.06.2001. Ziel ist, den Vorrang des Grundwasserschutzes und einen einheitlichen Vollzug sicher zu stellen. Nachfolgende Ministerialschreiben („UMS“) beinhalteten Erweiterungen und Klarstellungen. Der Leitfaden ist eine ermessenslenkende Verwaltungsvorschrift und damit die Grundlage für Genehmigungsbescheide. Innerhalb der Abfallhierarchie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes ist die Verfüllung als „Sonstige Verwertung“ nachrangig nach der Vorbereitung zur Wiederverwendung und dem Recycling.

2 Wichtige Inhalte

➤ Kategorisierung der Standorte nach den örtlichen Gegebenheiten vor allem anhand der Kriterien Geologie und Hydrogeologie (z. B. Schutzfunktion der Deckschichten, Grundwasserflurabstand), Wasserwirtschaft (z. B. Schutzgebiete für Trinkwasser, Überschwemmungsgebiete)

➤ Zuordnungswerte für Eluat und Feststoff je nach Standortkategorie

Standortkategorie	Nass (N)	Trocken (T)- A	T - B	T- C1	T – C2
Zuordnungswerte	Z 0	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2

Bei Einbringen einer Sorptionsschicht sind teilweise höhere Zuordnungswerte zulässig. Dies gilt nach UMS vom 16.01.2012 nur noch an Standorten der Kategorien T – A und T – B.

➤ Zulässige Materialien sind örtlich anfallender Abraum und unverwertbare Lagerstättenanteile, Bodenaushub, vorsortierter Bauschutt und Gleisschotter. Bauschutt und Gleisschotter dürfen erst ab Kategorie B und dann nur zu max. 1/3 der jährlichen Verfüllmenge eingebracht werden.

➤ Probenahme und Analyse siehe Anlage 9 + UMS v. 16.01.2012 + UMS v. 29.03.2016: Orientierung an Vorgaben der PN 98 -> nun Merkblatt „Boden- und Bauschutthaufwerke – Beprobung, Untersuchung und Bewertung“ (LFU 04/2016), falls Beprobung notwendig.

Klärende Sätze aus UMS vom 16.01.2012 unter anderem: Boden in < 2mm – Fraktion beproben für die Feststoff-Parameter. "Weiterführende Hinweise" in Merkblatt 3.8/5: Grobfraktion ist zu beproben und zu bewerten, wenn dort Hinweise für Belastungen vorliegen.

- Die Verfüllung wird überwacht durch die vom Betreiber zu leistende Eigenüberwachung, ergänzt durch eine obligatorische Fremdüberwachung und die behördliche Überwachung.
- Formulare stützen das Verfahren zum Nachweis von Herkunft und Übernahme. Für die Kategorien N und T-A ist die Herkunft des Materials entscheidend, die Freimessung genügt nicht.

3 Wichtige Ergänzungen

Der Leitfaden Verfüllung selbst enthält keine Parameter, die organische Bestandteile des Verfüllmaterials begrenzen. Seit kurzem orientiert man sich an der Regelung in der Deponieverordnung für Boden in der Deponieklasse 0. Dies wurde in der „Handlungshilfe für den Umgang mit geogen arsenhaltigen Böden“ (LFU 2014) dargestellt. In Abschnitt "5.2 Verwertung" sind Organik-Grenzen für die Verwertung, insbesondere auch für die Verfüllung von Boden in Gruben und Brüchen genannt. Diese sind derzeit aus Sicht des LfU auch für Fälle ohne geogen erhöhte Arsengehalte als Maßstab heranzuziehen. Im Einzelfall ist max. 6% TOC zulässig.

4 Ausblick

Die geplante Mantelverordnung des Bundes würde durch die dortige Novellierung der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) erhebliche Auswirkungen auf die Verfüllung haben. So wären nach dem Stand des 3. Arbeitsentwurfes vom 23.07.2015 nur noch Bodenmaterial und Baggergut, nicht aber wie bisher auch Bauschutt und Gleisschotter als Verfüllmaterialien zulässig, und unter anderem die Organik eng begrenzt. Die Verschiebung größerer Mengen vor allem auf Deponien wäre zu erwarten.

Die Deponiebedarfsprognose für Bayern enthält ein Szenario mit angenommenem Inkrafttreten der Mantelverordnung im Jahr 2018, nach dem sich die Ablagerungsmengen für Deponien der Klasse 0 (DK 0) von 2,3 Mio m³/a auf 8,8 Mio m³/a erhöhen würden. Ausgebautes Deponievolumen für DK 0 wäre dann nur noch bis 2019 statt wie im Basisszenario (keine Änderungen) bis 2024 verfügbar.

Bei einer Überarbeitung des bayerischen Leitfadens Verfüllung sollen vor allem die einschlägigen Aussagen in den nachfolgenden Ministerialschreiben und in der „Handlungshilfe (...) geogen arsenhaltige Böden“ eingearbeitet sowie häufig auftretende Fragen geklärt werden.

5 Literatur

AU CONSULT, im Auftrag des LfU (2015): Bedarfsprognose - Deponien der Klassen 0, I und II in Bayern. Link: http://www.lfu.bayern.de/abfall/doc/bedarfsprognose_kurzfassung.pdf

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2014): Handlungshilfe für den Umgang mit geogen arsenhaltigen Böden. Link: http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_bod_00103.htm

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2005): Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen – In der Fassung vom 09.12.2005 – Leitfaden zu den Eckpunkten. Link (enthält auch nachfolgende UMS): <http://www.stmuv.bayern.de/themen/wasserwirtschaft/grundwasser/doc/verfuell.pdf>

LfU-Homepage, zu mineral. Abfällen: http://www.lfu.bayern.de/abfall/mineralische_abfaelle

Die in-situ Schadstoffbeseitigung mit dem ISCORAPID Verfahren

SCHIEMANN, René

GEO-BOHRTECHNIK GmbH,
Daloserweg 6, 89134 Blaustein

E-Mail: r.schiemann@geo-bohr.de

Abstract: *For the execution of in situ remedial actions the working efficiency of applied remediation methods in subsoil conditions is vital to achieve a good cost – benefit ratio. In situ chemical oxidation (ISCO) has been applied successfully as a remedial method starting first in the USA 1985. The ISCO principle is to extinct organic subsoil pollutants like HC, BTEX, CHC, PCB or PAH through oxidative situ degeneration of the organic compounds. Chemicals are being infiltrated as a working reagent into the contaminated zones for decontamination purpose. For the oxidation the ISCO reagent and the pollutant have to get into chemical contact under existing subsoil conditions.*

The ISCORAPID application on project will be outlined. Decontamination effect in low permeable soil on the background of a TCE hotspot extinction which was executed in 2014/2015 on the site of Robert Bosch GmbH in Rödermark will be explained from the expert's point of view.

In the target area low permeable soil layers often are highly contaminated and are to be cleaned with priority. Typically higher permeable zones of the treatment area are often lower contaminated. So how to get the ISCO reagent most effectively into the right place? The authors explain the technical working principles and some details of ISCORAPID. How to handle the injector in order to decontaminate under difficult subsoil conditions also will be illustrated.

Keywords: Contaminated sites, Decontamination

Schlagworte: Sanierung, Dekontamination

1 In situ Sanierungsverfahren wie auch ISCO stoßen in organischen Böden, heterogenen Bodenzonen und geringdurchlässigen Bodenpartien an Effizienzgrenzen

Um den oxidativen Schadstoffabbau im Untergrund in möglichst vollständigem Umfang zu erzielen, müssen Schadstoff und Oxidationsmittel im Untergrund in chemischen Kontakt kommen. Hier bestehen in der Sanierungspraxis bei den genannten Bodenverhältnissen zahlreiche Hürden und Hemmnisse. Wesentliche Faktoren sind z.B. natürliche organische Bodenbestandteile die große Teile des eingesetzten Oxidationsmittels verbrauchen, das Oxidationsmittel verteilt sich ungleichmäßig und erreicht die Schadstoffe in gering permeablen Bodenbereichen nicht oder nur unvollständig. Oder das Oxidationsmittel reagiert mit anderen geogenen Bodenbestandteilen und steht dadurch nicht mehr oder nur noch in geringen Umfang für den Schadstoffabbau zur Verfügung.

Ist ein für den konkreten Standort chemisch geeignetes Reagenz gefunden worden, so kommt der Einbringtechnik die entscheidende Bedeutung für eine effektive ISCO-Dekontaminationswirkung zu.

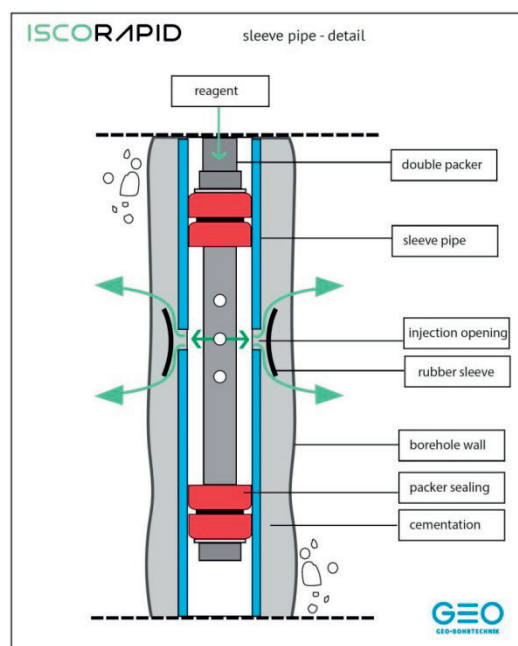
Die GEO-Bohrtechnik GmbH hat eine Einbringtechnik für Reagenzien entwickelt, die das Reagenz auch unter schwierigen Untergrundverhältnissen gleichmäßig verteilt. Dabei werden die zu behandelnden Kontaminationszonen gezielt technisch injiziert. Das 2014 entwickelte ISCORAPID Verfahren, ermöglicht so die Anwendung von ISCO oder von biologischen Dekontaminationsverfahren z.B. auch in gering durchlässigen Böden und auch in heterogenen Böden.

2 Projektbeispiel – Sanierung eines Trichlorethen Hot Spots mit ISCORAPID

Die technische Anwendung von ISCORAPID wird eingehend beschrieben. Der Schadstoffabbau von Trichlorethen in gering durchlässigem Boden wird am Beispiel der in den Jahren 2014/2015 auf dem Areal Robert Bosch GmbH in Rödermark durchgeführten Sanierung aus gutachterlicher Sicht dargelegt.

3 Druckgesteuerte Reagenzinjektion ermöglicht hocheffiziente ISCO Sanierung

Alte LHKW Schäden weisen oft die Charakteristik auf, dass hoch mit Schadstoffrückständen belastete Bodenbereiche in geringdurchlässigen Schichten vorliegen, während höher durchlässige Bodenschichten weniger mit Schadstoffrückständen kontaminiert sind. In sanierungstechnischer Sicht gilt es daher bei einer Einbringung des flüssigen Reagenz entgegen der natürlichen Fließverhältnisse insbesondere dafür zu sorgen, dass das Reagenz nicht unkontrolliert in höher durchlässige Bereiche ausweicht und die zu behandelnden geringer durchlässigen Bodenzonen nur unzureichend oder gar nicht vom Reagenz erreicht werden.



Die Aufgabe der gleichmäßigen Verteilung des ISCO-Reagenz im Untergrund übernimmt das ISCORAPID Verfahren durch Einsatz einer speziellen Injektionstechnik. Die einzelnen Schichten werden hierbei individuell im Manschettenrohrverfahren auf der jeweiligen Ventilposition druckinjiziert. Injektionsdruck, Injektionsrate und Injektionsdauer werden bedarfsgerecht angepasst. Dadurch kann z.B. auch in inhomogenem Untergrund schichtgenau die gewünschte Menge an Oxidationsmittel in den Untergrund eingebracht werden. Somit wird in kurzem Zeitraum eine sehr weitgehende Dekontamination ermöglicht.

4 Literatur

EDEL, H.-G., ET. EDEL/FRIEDRICH/GERWECK/STÄBLEIN/MAIER-OBWALD. (2011): Successful Application of ISCO for CHC Hotspot remediation. HdA, 63. Aktualisierung, 3. Auflage, Bericht 5918.

EU INTERREG IVB, ITVA ET. AL., (2013): Project Report City Chlor, Code of good practice In-situ chemical oxidation.

HELD, T., MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ MECKLENBURG VORPOMMERN, ARCADIS DEUTSCHLAND, (2010): Project Report Länderfinanzierungsprogramm „Wasser, Boden und Abfall“. Review and Evaluation of executed site decontamination projects via In-situ-applications in the saturated soil zone Zone, Projekt B 3.10 und Folgeprojekt.

KLAAS, N., BRAUN, J., TRÖTSCHLER, HETZER, S. (2007): Feasibility Study on Applicability of Chemical Oxidation for CHC Hotspot remediation. Forschungsbericht FZKA-BWPLUS. BWR 25005.

KOSCHITZKY, H.-P., S. (2011): ITVA-Guideline Site Remediation, ITVA Fachausschuss H1 Innovative In-situ-Remediation Technologies.

Altlastenmanagement und Flächenrecycling in Berlin

NAUMANN, Jens, RAUCH, Frank

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin,
Brückenstr. 6, 10179 Berlin

E-Mail: jens.naumann@senstadtum.berlin.de

Abstract: *Due to space limitations in Berlin, land recycling is of particular importance besides land consumption. However, the sometimes considerable costs of remediation of contaminated sites are often a considerable barrier to investment in new use or reuse, which may have a significant influence on the creation and preservation of employment. Due to a high public share in costs, it was possible to redevelop many contaminated plots. Without this important instrument of exemption procedure, the land recycling would not have been possible to the same extent.*

Keywords: land recycling, exemption procedure, contaminated sites, ecological mega-project

Schlagworte: Flächenrecycling, Freistellungsverfahren, Altlastensanierung, Ökologisches Großprojekt

1 Allgemeines

Durch die Industrialisierung seit Mitte des 19. Jahrhunderts existieren in Berlin eine Vielzahl ehemaliger Gewerbe- und Industriestandorte sowie Altablagerungen, auf denen im Laufe der Zeit durch den unsachgemäßen Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen, Havarien und/oder Kriegseinwirkungen zum Teil erhebliche Boden- und Grundwasserunreinigungen stattgefunden haben. Derzeit sind im Land Berlin 10.651 Verdachtsflächen, altlastenverdächtige Flächen, schädliche Bodenveränderungen und Altlasten (Stand Juli 2016) im Bodenbelastungskataster erfasst.

Die zum Teil erheblichen Kosten für eine Altlastenerkundung und -sanierung müssen in der Regel durch den Verursacher bzw. Grundstückseigentümer getragen werden. Eine Ausnahme bildet das Freistellungsverfahren, bei dem der Bund und das Land Berlin auf der Grundlage eines Verwaltungsabkommens den Großteil der Finanzierung übernehmen.

Ein Sonderfall im Rahmen des Freistellungsverfahrens bildet aufgrund des ursprünglich hohen ökologischen Gefährdungspotenzials das „Ökologische Großprojekt Berlin“. Es befindet sich im Süd-Osten von Berlin und umfasst mit einer Fläche von mehr als 19 km² die größte zusammenhängende Industrieregion der Hauptstadt. Dieses Gebiet ist gekennzeichnet durch die Gemengelage eines urbanen Ballungsraumes mit Wohngebieten und jahrzehntelang genutzten Industriestandorten im Einzugsbereich von zwei Wasserwerken.

2 Altlastenmanagement im ÖGP Berlin

Aufgrund der erheblichen und überaus komplexen Anforderungen kommt dem Altlastenmanagement im Großprojekt Berlin eine große Bedeutung zu. Zur Koordinierung und Abstimmung aller Maßnahmen wurde 1997 eine Projektgruppe aus Vertretern des Bundes und des Landes Berlin eingerichtet, die im Bedarfsfall durch Vertreter des gemeinsam beauftragten Projektcontrollings ergänzt wird. Das Projektcontrolling hat die Aufgabe, die dem Sanierungspflichtigen auferlegten Untersuchungs- und Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich der Ausschreibung, Vergabe, Umsetzung und beantragter Refinanzierung zu überwachen und der Projektgruppe entsprechende Empfehlungen zu unterbreiten. Für die eigentliche Umsetzung der Maßnahmen ist ein gesonderter Projektmanager im Auftrag des Sanierungspflichtigen tätig. Im Zeitraum der letzten 21 Jahre sind Sanierungsaufwendungen in einer Gesamthöhe von 215,4 Mio. € angefallen. Davon entfielen mit 8,1 Mio. € ungefähr 3,8 % allein auf das übergreifende Projektmanagement bis 1999 und das anschließende Projektcontrolling bis Ende 2015. Die Projektmanagementkosten der Sanierungspflichtigen sind in dieser Zahl nicht enthalten.

3 Flächenrecycling am Beispiel des Freistellungsverfahrens

Durch die begrenzte Fläche in Berlin kommt dem Flächenrecycling neben der Neuinanspruchnahme ein hoher Stellenwert zu. Ziel des Freistellungsverfahrens war bzw. ist es noch immer, in begründeten Fällen Investitionen auf Grundstücken zu ermöglichen, die wegen des vorhandenen Altlastenrisikos ohne eine solche Freistellung nicht getätigt worden wären. Auch sollten diese Investitionen ursprünglich zeitnah vorgenommen werden, um somit den wirtschaftlichen Umwandlungsprozess in den neuen Ländern durch regionales Flächenrecycling zu forcieren sowie Arbeitsplätze zu schaffen bzw. zu sichern. Aus zahlreichen Gründen sind jedoch bis heute noch einige Freistellungen nicht abgeschlossen.

In Berlin gibt es eine Vielzahl von Akteuren, die sich mit der Neuerschließung und Vermarktung von Grundstücken beschäftigen. Der Liegenschaftsfond hat die Aufgabe, landeseigene Grundstücke, die das Land Berlin nicht mehr benötigt, an potentielle Investoren zu verkaufen. Die zwischenzeitlich liquidierte Wasserstadt GmbH hat ganze Stadtgebiete wie z. B. die Wasserstadt Spandau oder die Rummelsburger Bucht für neue Nutzungen entwickelt und aufgrund der alten gewerblichen und industriellen Nutzung bei Bedarf saniert. Der sehr weiträumige Bereich um den ehemaligen Flugplatz Johannisthal wurde durch die Berlin Adlershofer Aufbaugesellschaft (BAAG) später Adlershofer Projektgesellschaft (APG) zu einem äußerst renommierten Wissenschaftsstandort umgewandelt. Letztendlich gäbe es keine Stadtentwicklung ohne die Vielzahl von privaten Investoren, die für die Neuerschließung von Grundstücken einen wesentlichen Beitrag leisten.

Leider liegen keine aussagekräftigen Zahlen über das Flächenrecycling für das gesamte Stadtgebiet vor. Am Beispiel des Freistellungsverfahrens soll beispielhaft dargestellt werden, wie dieses Instrument genutzt werden konnte bzw. noch kann, alte Brachen zu aktivieren und so die Neuinanspruchnahme von Flächen deutlich zu reduzieren.

4 Auswertung vorhandener Daten

Im Rahmen des Freistellungsverfahrens wurden insgesamt 74 Grundstücke mit einer Gesamtfläche von 408 ha saniert bzw. befinden sich noch in der Sanierung. Von diesen Flächen wurden auf 12 Grundstücke (65 ha) Sanierungsmaßnahmen durchgeführt, ohne dass hierfür öffentliche Mittel verwendet wurden; d.h. die Sanierungskosten wurden allein durch den Sanierungspflichtigen getragen, da sie unterhalb des selbstzutragenden Sockelbetrages lagen.

Für die verbleibenden 62 Flächen (343 ha) wurden Sanierungsmaßnahmen mit einem Gesamtbetrag von 198,0 Mio. € von der öffentlichen Hand refinanziert. Dies entspricht Kosten von durchschnittlich 57,7 €/m². Allerdings schwanken diese Kosten je nach Grundstück zwischen 1 €/m² und zwei Extremfällen von 1.200 bzw. 1.800 €/m². Entscheidend ist hierbei der Anteil der Kosten für Bodensanierungsmaßnahmen, der je nach Grundstücksgröße mehr oder weniger deutlich ins Gewicht fällt.

Durch die Freistellung konnte eine Fläche von 53 ha für industrielle und gewerbliche Zwecke für die ursprüngliche Nutzung gesichert werden. Für weitere 18 ha bestehen konkrete Planungsabsichten sowohl für Wohnungsneubau, Gewerbe oder Mischnutzung. Einer neuen Nutzung konnten 250 ha zugeführt werden (davon 180 ha als reine Gewerbefläche und 28 ha als Wohnungsbau). Für zukünftige, langfristige Nutzungen, für die es noch keine Planungen gibt, stehen noch weitere 88 ha zur Verfügung, von denen aktuell ca. 66 % zwischengenutzt werden.

Die (überwiegend neue) Nutzung der sanierten Flächen dokumentiert, dass das mit dem Freistellungsverfahren gesetzte Ziel sowohl im Hinblick auf das Flächenrecycling als auch beim Erhalt von Arbeitsplätzen erreicht werden konnte. Flächenreserven in 10-facher Höhe des jährlichen Berliner „Flächenverbrauchs“ konnten bzw. können so mobilisiert werden.

Flächenrecycling und energetischer Stadtumbau

ROSELT, Dr., Kersten

JENA-GEOS®-Ingenieurbüro GmbH,
Saalbahnhofstraße 25c, 07743 Jena

E-Mail: roselt@jena-geos.de

Abstract: *The systematic revitalization of brownfields as a land resource could become an inherent part of innovative urban space management for the development of resilient, energy efficient and climate-sustainable settlement spaces in the future. Vice versa climate protection becomes a driving force for consequent area recycling. The described innovative and systemic planning approaches even set new requirements to interdisciplinary engineering communities and authorities.*

Keywords: innovative brownfield revitalization, urban space management, energy efficiency, climate protection

Schlagworte: innovatives Flächenrecycling, urbanes Flächenmanagement, Energieeffizienz, Klimaschutz

1 Einführung

Eine systematische Kombination alternativer Energiekonzepte mit den Kernaktivitäten der Altlastensanierung birgt große Vorteile für beide Bereiche. Bereits im REFINA-Prozess wurden erste Arbeiten vorgelegt, in denen die Energieversorgung bei Revitalisierungsprozessen von Altstandorten und Brachflächen eine Rolle spielt. *optirisk*® (ROSELT ET AL. 2010, siehe hier auch Tagungs-Poster „*optirisk*® goes america“) vereint die ökologischen Aspekte der Altlastensanierung mit den städtebaulichen Kriterien und den standorteigenen energetischen Potenzialen zu *Integrierten Standortentwicklungskonzepten* mit hohen ökonomischen Einsparpotenzialen.

Heute haben die Themen Flächenrecycling, Energiewende und Klimaschutz im Kontext des energetischen Stadtumbaus Eingang in die fachliche Praxis und auch in entsprechende Förderungen des Bundes gefunden. Zunehmend wird der energetische Stadtumbau zu einem neuen Treiber der Revitalisierung.

2 Nutzung von Klimaschutzteilkonzepten für informelle Planung der Flächenrevitalisierung

Ein integriertes, nachhaltiges Flächenmanagement in Siedlungsräumen kann im Hinblick auf das Stadtklima, die Luftqualität und eben auch auf energetische Nutzungspotentiale aktiver Klimaschutz sein. Daher fördert das BMUB mit der Kommunalrichtlinie Klimaschutzteilkonzepte (BMUB 2014), zu denen auch das „klimagerechte Flächenmanagement“ mit Maßnahmen zur Stärkung der Innenentwicklung, wie beispielsweise Brachflächenrevitalisierung, Altbauinstandsetzung, Baulückenschließung und Nachverdichtung gehört. Über dieses Angebot des Fördermittelgebers sind z.B. historische Erkundungen von Altflächen mit der Erfassung flächen- und nutzungsrelevanten Daten und der Ermittlung von realen Revitalisierungskosten möglich.

3 Integrierte Quartierskonzepte

Integrierte Quartierskonzepte (KfW 2015) bilden eine geförderte strategische Entscheidungs- und Planungshilfe für Investitionen in energetische Maßnahmen in Quartieren, welche auf Gesamteffizienz ausgerichtet sind. Eine wesentliche Zielstellung ist dabei ein möglichst hoher bilanzieller Selbstversorgungsgrad durch alternative Energien. Für eine optimale Lösung sind die quartierseigenen und -umgebenden Energiepotenziale systemisch in Bezug auf alle Standortbedingungen (Flächennutzung / Brachflächendargebot, Bau- und Raumstruktur, Ökologie, soziale Aspekte, Entwicklungspotential von Industrie und Gewerbe, Verkehrsstruktur, Denkmalschutz, Baukultur, Bevölkerungsentwicklung usw.) zu betrachten. Aus Erfahrungen der Autoren kann in systemischen Planungsansätzen wie der Metho-

de „*effort – Energieeffizienz vor Ort*“ (REICH & ROSELT ET AL. 2015, siehe auch Tagungs-Poster „*effort – the sun of sustainability*“) in vielen Praxisfällen der Wert von Brachen für den ‚*energetischen Organismus*‘ eines Quartiers deutlich erhöht werden. So können ‚*Brachflächen*‘ im Sprachgebrauch der Stadtplaner und Energieversorger zu ‚*Jokerflächen*‘ werden. Im Quartierskonzept spielen solche Flächen eine enorme Rolle und deren Revitalisierung steht in diesem Zusammenhang außer Frage.

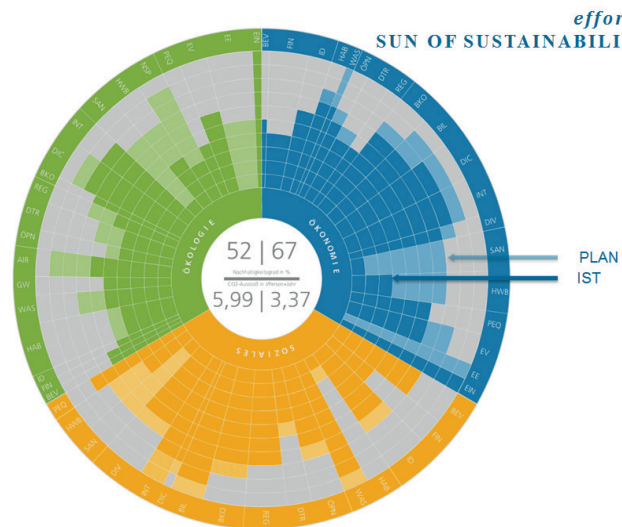


Abb. 1: Nachhaltigkeitsdiagramm (*effort*-Sonne) mit der Bewertung des Ist- und des End-Zustandes eines realen Bestandsquartiers. Basis hierfür ist die Operationalisierung von 22 Indikatorengruppen, zu denen auch die Flächennutzung gehört. Die beiden oberen Zahlen im Innenkreis geben den Nachhaltigkeitsgrad des Ist- und (sanierten) End-Zustandes (in %), die beiden unteren den CO₂-Ausstoß des Ist- und End-Zustandes (in Tonnen CO₂ pro Person und Jahr) an.

Umgekehrt wurden in einem Integrierten Quartierskonzept die Kombinationsmöglichkeiten von Altlastensanierungsmaßnahmen und der Installation alternativer Energietechnologien untersucht (GORDT ET AL. 2016). Es wurden die möglichen ökonomischen und ökologischen Symbiosen analysiert. Die Dekontamination des Untergrunds belasteter Flächen dient hier nicht nur der Beseitigung eines Minderwerts. Vielmehr kann durch eine kombinierte Installation alternativer Energietechnologien zusätzlich ein energetischer und monetärer Mehrwert generiert werden. Durch dieses Vorgehen kann in mehrfacher Hinsicht profitiert werden: In Form einer Prozessoptimierung durch Vermeidung doppelter Baumaßnahmen, als Finanzierungsanreiz für eine energetische Quartiersentwicklung und als wirtschaftlicher Anreiz zur Reaktivierung von Altstandorten und Brachflächen.

4 Ausblick

Aus der gesamtgesellschaftlichen Aufgabe des energetischen Stadtumbaus und der Klimaanpassung erwachsen neue Chancen für die Inwertsetzung von Brachen – und umgekehrt. Potenziell wird dieses Thema zum festen Bestandteil eines innovativen, urbanen Flächenmanagements zur Entwicklung nachhaltiger, resilienter und energieeffizienter Siedlungsräume der Zukunft. Aus dieser Sicht wird der Klimaschutz zu einem neuen Treiber für die Revitalisierung von Brachflächen. Gestärkt wird diese Option bereits durch Förderprogramme des Bundes, bei denen informelle Planungsleistungen zur Revitalisierung in Zielstellungen des energetischen Quartierumbaus oder des Klimaschutzes implementiert werden können.

Für die Planungsbüros der Altlastenbranche bedeutet diese Entwicklung die Einführung systemischer Planungsansätze und ein engeres Zusammenarbeiten mit anderen Fachdisziplinen. In Thüringen hat sich beispielsweise die Genossenschaft ‚EnergieWerkStadt[®] e.G. etabliert. In diesem modernen Geschäftsmodell eines interdisziplinären Verbundes von Ingenieur- und Planungsbüros (Stadtplanung,

Ökologie/Altlasten, Energie, Architektur, Klimaschutz, Moderation) können solche komplexen Leistungen erbracht werden.

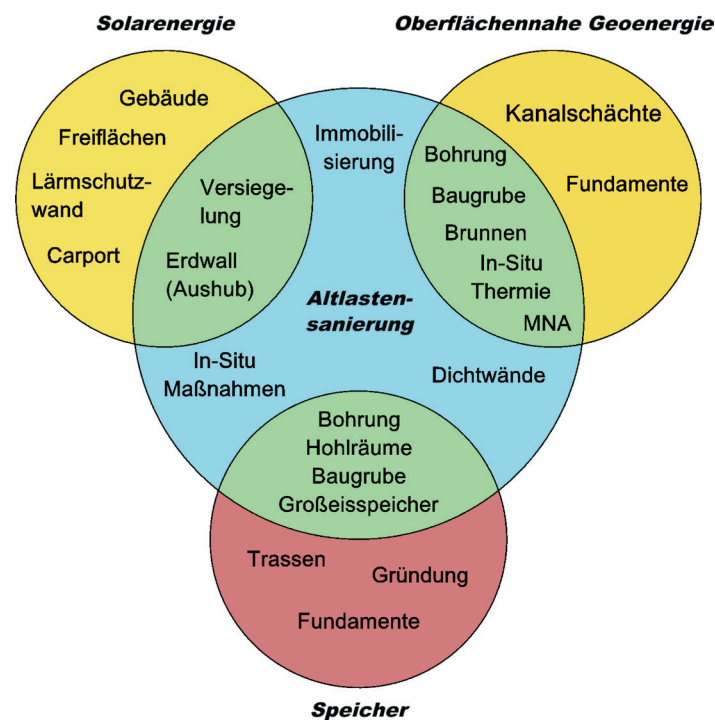


Abb. 2: Synergien von Altlastensanierungen und alternativen Energietechnologien (aus Gordt et al. 2016, überarbeitet).

5 Literatur (Auswahl)

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (BMUB) (2014): Merkblatt Erstellung von Klimaschutzteilkonzepten, Hinweise zur Antragstellung, Berlin

GORDT, A., R. JAECKEL, J. VOM SCHLOß, P. ZACHARIAS, (2016): Energetisches Quartierskonzept in Verbindung mit einer Altlastensanierung. Untersuchung von Synergien anhand eines Fallbeispiels. Schlussdokumentation zu einem interdisziplinären Praxisprojekt, FH Erfurt, unter Mitwirkung von Wiebke Großkopf (Hochschule Nordhausen)

HOMUTH, A. (2013): Nachnutzung von Brachflächen durch erneuerbare Energien – eine Potenzialanalyse am Beispiel der Stadt Pößneck – Diplomarbeit an der Universität Koblenz-Landau

KFW, Programmnummer 432: Energetische Stadtsanierung – Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager, Stand: 12/2015

REICH, A., K. ROSELT et al. (2015): Energieeffizienz im Quartier – Eine Einführung in das *effort* – Instrument. – Jena und Weimar

ROSELT, K. et al. (2010): *optirisk®* - Handlungsempfehlungen zur Optimierung von Standortentwicklungskonzepten für ökologisch belastete Grundstücke. Ratgeber für Kommunen und Planer. Jena. alle Dokumente zum download unter www.optirisk.de

ROSELT, K., I. QUAAS, D.D. GENSKE, U. KLOWONN, L. MÄNNEL, A. REICH, A. RUFF, M. SCHWARZE (2015): *'effort'* (energy efficiency on-site) – a new method for planning and realisation of energy-efficient neighbourhoods under the aspects of sustainability – Elsevier Procedia Engineering

Probenahme von Haufwerken – Verfahrensvergleich, neue Vorschriften und Erfahrungen aus der Praxis

Ther, Andreas

Andreas Ther Umweltconsulting,
In der Furch 3, 82487 Oberammergau
E-Mail: info@ther-umweltconsulting.de

Text lag zum Zeitpunkt der Drucklegung leider noch nicht vor, kann aber per E-Mail beim Autor
angefordert werden.

Text was unfortunately not available at time of printing, but can be requested via e-mail.

Wiedereinbau von Böden mit Belastungen (außerhalb von technischen Bauwerken) – Kriterien und Probleme beim Bodenmanagement

HAUPT, Thomas, NEBELSIEK, Anja

Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie,
Neuenfelder Straße 19, 21109 Hamburg

E-Mail: thomas.haupt@bue.hamburg.de

Abstract: *On the occasion of soil excavation often soil is found, for which a contamination cannot be excluded and which the precautionary values of the Federal Soil Protection and Contaminated Sites Ordinance and the Z0 - values of the LAGA exceeds. For the recycling of such material waste-legal approvals and water permits are required. Decisively are the federal waste and soil-protection regulations and the particular federal state regulations, the requirements also depend on the specific circumstances at the site.*

Keywords: precautionary values, soil protection, root-penetrable soil layer, contaminated sites

Schlagworte: Vorsorgewerte, Bodenschutz, durchwurzelbare Bodenschicht, Altlasten

1 Bodeneinbau in der durchwurzelbaren Bodenschicht

Bei der Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht bzw. dem Auf- oder Einbringen von Materialien auf / in eine durchwurzelbare Bodenschicht gelten die Vorgaben des § 12 BBodSchV, zusätzlich sollten die Vorgaben der DIN 19731 an das Bodenmaterial, die Verwertung und den Einbau beachtet werden. Die Vorgaben der TR Boden (LAGA M20) finden hier keine Anwendung, können in der Praxis jedoch z.T. hilfsweise herangezogen werden. Boden darf nicht deshalb eingebaut werden, um ihn an anderer Stelle loszuwerden, zulässig ist der Einbau nur dann, wenn am Einbauort ein Bedarf dafür vorhanden ist, z.B. um eine neue durchwurzelbare Bodenschicht herzustellen oder die Beschaffenheit und Funktion einer bestehenden Bodenschicht zu verbessern. An die Eigenschaften und Qualität des einzubauenden Bodenmaterials bestehen besondere Anforderungen, es sollte sich um natürliches Material möglichst ohne bodenfremde Bestandteile handeln, das eine ähnliche Bodenart wie der Boden am Einbauort aufweist und im Humusgehalt an die künftige Vegetation angepasst ist. Bei Einhaltung der Vorsorgewerte der BBodSchV bzw. der Z0-Werte der TR Boden / LAGA M20 kann das Material uneingeschränkt eingebaut werden. Werden diese Werte überschritten (bis LAGA Z0*), kann der Boden unter bestimmten Voraussetzungen dennoch verwendet werden, wenn u.a. im Einzelfall nachgewiesen wird, dass keine nachteiligen Auswirkungen auf Schutzgüter entstehen können und dass das Verschlechterungsverbot beachtet wird.

Beim Bodeneinbau in die durchwurzelbare Bodenschicht können die in der Vollzugshilfe zum § 12 BBodSchV angegebenen Regelmächtigkeiten herangezogen werden, diese beziehen sich auf die gesamte durchwurzelbare Bodenschicht, also den humosen Oberboden und den durchwurzelbaren Teil des nicht humosen Mineralbodens. Die tatsächliche Mächtigkeit kann nutzungsabhängig i.d.R. zwischen 20 und max. 200 cm schwanken und ist in Abhängigkeit von den Standortfaktoren zu bestimmen.

2 Bodeneinbau unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht

Auch für den Einbau von Bodenmaterial unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht gelten Qualitätsanforderungen, es muss sich um (möglichst natürliches) Bodenmaterial handeln, zulässig ist grundsätzlich auch Baggergut aus Sanden / Kiesen mit einem maximalen Feinkornanteil (< 63 µm) von < 10 Gew.-% sowie Bodenmaterial aus Bodenbehandlungsanlagen. Bodenfremde Bestandteile wie Aschen, Schlacken und Müllbestandteile sollten in einem natürlichen Boden nicht vorzufinden sein. Vereinzelt Fremdbestandteile wie Beton, Ziegel oder Keramik führen nicht zu einem Ausschluss, sofern sie einen Volumenanteil von 10 % nicht überschreiten. Größere Fremdbestandteile

oder Störstoffe (z.B. Holz, Kunststoffe, Glas, Metallteile) sollten vorher abgetrennt / aussortiert werden. Mutterboden (humoser Oberboden) darf nur in der durchwurzelbaren Bodenschicht eingebaut werden. Generell ist auch hierbei zu beachten, dass es zu keiner Besorgnis einer schädlichen Veränderung des Grundwassers oder des Entstehens einer schädlichen Bodenveränderung sowie zu keiner Schadstoffanreicherung kommt. Ggf. ist bei Gehalten > LAGA Z0 bzw. bei der Verfüllung von Abgrabungen > LAGA Z0* eine wasserrechtliche Erlaubnis notwendig.

3 Bodenumlagerung in definierten Gebieten

Abschließende Regelungen für den Bodeneinbau fehlen sowohl im Bodenschutzrecht als auch im Abfall- und Baurecht. Hinweise für zulässige Schadstoffgehalte finden sich u.a. in der LAGA M 20, der BBodSchV, in der Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV sowie im Mustererlass der ARGEBAU.

Ausnahmen und Sonderregelungen gelten demnach für bestimmte Gebiete:

Für Boden, der bei einem Bauvorhaben an gleicher Stelle (ortsnah) wieder eingebaut werden soll, kann unter bestimmten Bedingungen von den o.g. Anforderungen im Einzelfall abgewichen werden. Für die Beurteilung solcher Maßnahmen sind verschiedene Rechtsgrundlagen heranzuziehen. Hierzu zählen neben dem Bodenschutzrecht in erster Linie das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG). In jedem Fall muss geprüft werden, ob es sich bei dem wieder einzubauenden Material um Abfall oder sogar um gefährlichen Abfall handelt, für den eine Beseitigungspflicht besteht.

Bei Bodenumlagerung im Bereich von Altlasten gelten besondere Anforderungen, sofern es sich um eine Sanierungs- oder Baumaßnahme im Rahmen eines verbindlichen Sanierungsplanes nach § 13 BBodSchG handelt. Auch hier darf durch den Wiedereinbau von Boden aus der Altlastensanierungsmaßnahme keine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit erfolgen. Bei Verfüllung in tieferen Bodenschichten sollten die Schadstoffgehalte des Bodenaushubs die jeweiligen Werte der LAGA (Merkblatt M20) einhalten, es sind aber höhere Schadstoffgehalte grundsätzlich zulässig, wenn sichergestellt ist, dass dauerhaft keine Gefahren, erheblichen Nachteile oder erheblichen Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit, d.h. für alle Schutzgüter entstehen. In jedem Fall ist das Verschlechterungsverbot zu beachten, der Boden darf nur auf Teilflächen und in Bodenschichten mit gleichen oder höheren Schadstoffbelastungen eingebaut werden. Im Einzelfall können durch den Sanierungsplan abweichende Anforderungen bzgl. der Schadstoffbelastungen festgelegt werden. Schadstoffgehalte in der aufzubringenden oberen Bodenschicht müssen zudem an die jeweilige (planrechtlich zulässige) Nutzung angepasst sein.

Eine Bodenumlagerung in Gebieten mit großflächig erhöhten Schadstoffgehalten ist unter bestimmten Bedingungen auch für Böden mit erhöhten Schadstoffgehalten möglich. Dies gilt aber nur für die typischen siedlungs- oder naturbedingt erhöhten Schadstoffe innerhalb des betreffenden Gebietes. In Gebieten, für die keine behördliche Kennzeichnung existiert, ist in jedem Einzelfall zu belegen, dass es sich um eine großflächige Vorbelastung handelt. Boden darf in diesem Fall in andere Bereiche gleicher Belastung innerhalb desselben Gebietes umgelagert werden, allerdings darf kein belasteter Boden von höher belasteten Flächen auf Flächen niedrigerer Belastung desselben Gebietes umgelagert werden. Eine Verschlechterung der Belastungssituation auf der Aufbringungsfläche darf also nicht erfolgen, es ist zudem auf einen ausreichenden Abstand zu einer möglichen Gefahr für die Nutzung oder für das Grundwasser zu achten. Die Bodenfunktionen an der Aufbringungsfläche dürfen nicht zusätzlich beeinträchtigt werden, die Maßnahme muss nützlich sein (keine Entledigungsabsicht). Es ist zwischen Ober- und Unterboden zu unterscheiden.

4 Literatur

BBODSCHG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz)

BBODSCHV 1999: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung

LABO-VOLLZUGSHILFE ZU §12 BBodSchV (<https://www.labo-deutschland.de/>)

DIN 19 731: Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial (Mai 1998)

LAGA-MITTEILUNG 20: „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln“

FACHKOMMISSION STÄDTEBAU DER ARGEBAU (2001): Mustererlass zur Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren

Das Entsorgungskonzept beim Flächenrecycling – Optimierungsmöglichkeiten bei der Altlastensanierung aus behördlicher Sicht

KOHL, Jürgen, STEININGER, Bernd

Bayerisches Landesamt für Umwelt,
Schloss Steinenhausen, 95326 Kulmbach

E-Mail: juergen.kohl@lfu.bayern.de

E-Mail: bernd.steininger@lfu.bayern.de

Zusammenfassung: Die Stoffstromüberwachung gefährlicher Abfälle ist ein wichtiges abfallwirtschaftliches Instrument zum Schutz von Umwelt und menschlicher Gesundheit und erfolgt durch die Zentrale Stelle Abfallüberwachung am Landesamt für Umwelt. Unverzichtbare Basis für ein Entsorgungskonzept beim Flächenrecycling mit zielführender Auswahl differenzierter Entsorgungswege ist eine aussagekräftige Abfalldeklaration durch die Abfallerzeuger. Für gefährliche Abfälle und abgetrennte Abfallkomponenten, die nicht verwertet werden können, gelten die Überlassungspflichten zur GSB.

Schlagworte: Entsorgungskonzept, finale Entsorgung, Stoffstromkontrolle, Nachweisführung, Überlassungspflichten, Sonderabfall-Entsorgung Bayern GmbH (GSB)

1 Erzeugerverantwortung

In der Regel endet die Verantwortung des "Erst"-Erzeugers eines Abfalls für die vollständige Verwertung nicht durch Verbringung zur ersten Behandlungsanlage ("Entsorgungsfachbetrieb") in der Entsorgungskette. Der nach EU-Recht geltende Art. 15 Abs. 2 der Richtlinie 2009/98/EG wurde allerdings nicht explizit in deutsches Recht umgesetzt.

Relevanz hat diese Regelung für den Erzeuger im Einzelfall z.B. bei Insolvenz des Entsorgers oder bei umweltgefährdender Entsorgung.

2 Abfalleinstufung, Abgrenzung gefährlich / nicht gefährlich

Mit der Verordnung zur Umsetzung der novellierten abfallrechtlichen Gefährlichkeitskriterien vom 04.03.2016 (novellierte Abfallverzeichnisverordnung – AVV) und der damit umgesetzten Änderung des Europäischen Abfallverzeichnisses haben sich Änderungen bei der Einstufung gefährlicher Abfälle ergeben. Insbesondere Summenparameter und Eluatwerte (vormals Gefährlichkeitskriterium H 13, Anhang III der BMU-Hinweise) sind ersatzlos weggefallen. Zur Vereinfachung des Vollzugs wurden in Bayern übergangsweise für einige organische Summenparameter Konzentrationsgrenzwerte festgelegt, die die Einstufung des Abfalls in gefährlich oder nicht gefährlich erleichtern sollen.

3 Stoffstromkontrolle, Nachweisführung bis zur finalen Entsorgung

Für gefährliche Abfälle sind i.d.R. Entsorgungsnachweise und Begleitscheine gem. der Nachweisverordnung (NachwV) zu führen. Die Stoffstromkontrolle der Zentralen Stelle Abfallüberwachung (ZSA) lässt im Einzelfall problematische Entsorgungswege erkennen:

- Scheinverwertung z.B. von Industrieschlämmen und Böden/Bauschutt mit gefährlichen Verunreinigungen über mehrere Anlagen/Bundesländer in außerbayerischen Deponien/Gruben.
- "Behandlung": schlichte Umdeklaration (ohne entsprechende, qualifizierte Analytik!) zu nicht gefährlichen Abfällen mit entsprechend problematischer finaler Entsorgung.

Hier sind neben den Kreisverwaltungsbehörden auch die Gutachter der Abfallerzeuger gefordert, besonderes Augenmerk auf den ordnungsgemäßen Betrieb der Entsorgungsanlagen wie auch auf die weiterführende Entsorgung zu richten.

4 Entsorgungskonzept

Anhand der Erkenntnisse aus der Vorerkundung sollten Überlegungen getroffen werden, welche Entsorgungswege für das konkret vorliegende Schadstoffinventar geeignet erscheinen. Im Entsorgungskonzept sind insbesondere die Abfallmassen mit den relevanten Schadstoffen zu erfassen und die grundsätzlich möglichen Entsorgungswege darzustellen. Beim Erstellen des Entsorgungskonzeptes sind darüber hinaus die bayerischen Regelungen bezüglich der Überlassungspflichten an die GSB (siehe Nr. 5) zu berücksichtigen. Dieses Konzept gibt den bauausführenden Unternehmen wichtige Vorgaben bei der Sanierungsmaßnahme. Nach erfolgter Ausschreibung und Vergabe, wenn genau bekannt ist, welche konkreten Entsorgungswege beschritten werden, sollte das Entsorgungskonzept entsprechend fortgeschrieben werden.

Wichtig in diesem Zusammenhang ist, sich Gewissheit über den gesamten Entsorgungsweg bis zur finalen Entsorgungsanlage der Abfälle zu verschaffen. Gegebenenfalls sind vom beauftragten Entsorgungsunternehmen weitere Unterlagen zum endgültigen Verbleib der (behandelten) Abfälle vorzulegen.

5 Überlassungspflichten

Abfälle zur Beseitigung sind aufgrund der bayerischen Landesgesetze überlassungspflichtig und dürfen nicht außerhalb Bayerns entsorgt werden (Art. 3, 10 BayAbfG i.V.m. AbfPV).

Sofern keine Verwertungsmöglichkeiten für produktionsspezifische gefährliche Abfälle bestehen, sind diese Sonderabfälle der GSB zu überlassen. Dies ist auch bei Abfällen der Fall, die der POP-Verordnung unterliegen, ebenso wie z.B. bei Schadstoffsenken aus Abfallbehandlungsanlagen, die thermisch zu zerstören oder auf einer Sonderabfalldeponie zu beseitigen sind.

Die ZSA trifft Feststellungen zur Einhaltung der Überlassungspflicht für Sonderabfälle nach Art. 10 BayAbfG an Hand der rein fachlichen Beurteilung.

6 Beispiele

Sanierung eines ehemaligen Gaswerkstandortes in Unterfranken:

Zur Entsorgung stand ca. 3.000 t gefährlicher Bodenaushub an, der mit den branchenspezifischen Schadstoffen belastet war. Das Material sollte über eine Bodenwaschanlage entsorgt werden. Auf Grundlage der Vorerkundung wurde der Bodenaushub in vier Belastungskategorien eingestuft. Auf unsere Empfehlung hin hat der Gutachter um weitere Angaben zur Behandlung und zum Verbleib der Abfälle beim Entsorger gebeten. Die Nachfrage ergab, dass nur ca. 10 % tatsächlich in der Bodenwaschanlage behandelt wurden. Die restlichen Mengen wurden nach einer Siebung (?) externen Verwertungs- oder Beseitigungswegen zugeführt. Eine nachvollziehbare und transparente Dokumentation der finalen Entsorgungswege war somit für den Abfallerzeuger nicht möglich.

Fazit: Die Erzeugerverantwortung endet in der Regel nicht in der (ersten) Entsorgungsanlage. Der Abfallerzeuger muss sich Gewissheit über die vollständigen Entsorgungswege bis zur finalen Entsorgung verschaffen.

Sanierung ehem. Heeresmunitionsanstalt St. Georgen:

Die Sanierungsmaßnahme umfasste Teile des Stadtgebietes sowie ein Industriegelände und wurde im Zeitraum von 2008 bis 2010 durchgeführt. Durch frühzeitiges Einbinden der Fachbehörden (Landratsamt, Wasserwirtschaftsamt, LfU) konnte ein Entsorgungskonzept einvernehmlich vereinbart werden, in dem konkret verschiedene Schadstoffkategorien und die jeweiligen Verwertungs- bzw. Beseitigungswege bis zu den finalen Entsorgungsanlagen festgelegt wurden. Bei der Bearbeitung der anschließend vorgelegten Entsorgungsnachweise waren deshalb auch keine Nachfragen behördlicherseits notwendig.

7 Literatur

GESETZ ZUR FÖRDERUNG DER KREISLAUFWIRTSCHAFT UND SICHERUNG DER UMWELTVERTRÄGLICHEN BEWIRTSCHAFTUNG VON ABFÄLLEN (KREISLAUFWIRTSCHAFTSGESETZ – KRWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), geändert durch Artikel 1a des Gesetzes vom 20. November 2015 (BGBl. I S. 2071)

VERORDNUNG ÜBER DAS EUROPÄISCHE ABFALLVERZEICHNIS (ABFALLVERZEICHNIS-VERORDNUNG – AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. März 2016 (BGBl. I S. 382)

VERORDNUNG ÜBER DIE NACHWEISFÜHRUNG BEI DER ENTSORGUNG VON ABFÄLLEN (NACHWEISVERORDNUNG – NACHWV) vom 20. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2298), geändert durch Artikel 97 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)

GESETZ ZUR VERMEIDUNG, VERWERTUNG UND SONSTIGEN BEWIRTSCHAFTUNG VON ABFÄLLEN IN BAYERN (BAYERISCHES ABFALLWIRTSCHAFTSGESETZ - BAYABFG) vom 9. August 1996 (GVBl S. 396), zuletzt geändert durch § 1 Nr. 172 der Verordnung vom 22. Juli 2014 (GVBl S. 286)

VERORDNUNG ÜBER DEN ABFALLWIRTSCHAFTSPLAN BAYERN (ABFPV) vom 17. Dezember 2014 (GVBl S. 578)

VOLLZUGSHILFE ZUM ABFALLRECHTLICHEN NACHWEISVERFAHREN (MITTEILUNG 27 DER BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL, LAGA M 27), Stand 30.09.2009; in Bayern zur Anwendung eingeführt vom Bayerischen Umweltministerium (StMUG, jetzt StMUV) mit Schreiben vom 26.03.2010

Posterbeiträge

ITER Project: How physical-thermal properties of soils affect the heat transfer in very shallow geothermal application

DI SÍPIO, Eloisa, BERTERMANN, David

Lehrstuhl für Geologie, FAU Erlangen-Nürnberg,
Schloßgarten 5, 91054 Erlangen

E-Mail: eloisa.di.sipio@fau.de

Abstract: *In the near future the shallow geothermal energy resource is becoming increasingly important as renewable energy resource for heating/cooling residential and tertiary buildings.*

Therefore, it is worthy of interest to get a better comprehension of how the different soil typologies (i.e. sand, loamy sand...) affect and are affected by the heat transfer exchange with heat collectors, especially when horizontal ones (very shallow geothermal installations) are adopted.

Keywords: very shallow geothermal systems, thermal conductivity, horizontal collectors, soil properties

Schlagworte: flache geothermische Anlagen, Wärmeleitfähigkeit, Erdwärmekollektor, Bodenkennwerte

1 Relationship between thermal and physical properties of soils

The thermal behavior of soils depends on several factors, as the grain size, the water content, the mineralogical content, the ground temperature, the organic matter presence, the texture (FAROUKI 1981; SAXTON ET AL 2006; HIRAIWA ET AL 2000; GONZALEZ ET AL 2012; NIKOLAEV ET AL 2013).

Therefore, the performance of very shallow geothermal systems, as horizontal collector systems or special forms, referring to the first 2 m of depth from ground level, is related to the kind of soil locally available, and mostly by their soil moisture content and grain size. In fact, as shown by the recently ended ThermoMap EU Project (<http://www.thermomap-project.eu/>), an improvement of heat conductivity transfer is expected when the soil water content is increased (BERTERMANN ET AL 2014 + 2015). In addition, a small addition of a natural additive (i.e. clay) to a coarse soil (i.e. sand) leads to an increase of its thermal conductivity (Farouki 1981; Smits et al 2010; Nikolaev et al 2013).

Taking into consideration these premises, one of the main aim of ITER Project (Improving Thermal Efficiency of horizontal ground heat exchangers, <http://iter-geo.eu/>), funded by European Union, is to understand how to enhance the heat transfer of the sediments surrounding the pipes, considering the interactions between the soil, the horizontal heat exchangers and the surrounding environment, avoiding needles excavated soil.

The preliminary results of the project, based on laboratory and field test data, are here presented.

The laboratory activity foresees to analyze the physical-thermal properties of two natural sands, characterized by different grain size, alone and mixed with two clay additives, under different water content percentages and different consolidation degree. In addition, also a natural sandy clay sediment is tested. The same parameters are monitored in a test site, located in Eltersdorf, near Erlangen (Germany), where 5 Helix heat baskets are installed in an horizontal way (3m length) instead of the traditional vertical option were located at a depth of 0.6 m below ground level and the trenches were filled with 5 different materials, ranging from natural material to commercial products, analyzed also in laboratory.

2 Material and method

Main parameters determined in laboratory and on test field are:

- *thermal conductivity* by thermal properties analyzer (KD2Pro apparatus, Decagon Devices, Inc.), operating according to the transient line source method (ASTM D5334-08);
- *moisture content and bulk electrical conductivity* (measured simultaneously) by time domain reflectometry (TDR) device (TRIME IMKO GmbH).
- *electrical resistivity* by using a high precision instrument for determination of soil resistivity (4point light hp earth resistivity meter, Lippmann Geophysikalische Messgeräte)
- *bulk density* is determined on duly collected sample according to the DIN 52102;
- *water content* is determined on duly collected sample according to the DIN 18121;

Grain size and mineralogical content analyzed for each mixture are now under processing and are being completed in the near future.

3 Results and discussion

According to the laboratory working plan, more than 100 samples have been prepared, gradually varying the reference material (pure or with additive), the kind of additive (2 different clay), the water content (fresh water added gradually to the dry unconsolidated sediment in incremental steps) and the pressure applied. The relationship between thermal conductivity (λ) and volumetric water content (θ) shows for all mixtures and at each load an improvement of heat transfer with the increase of the water content, until oversaturated condition are reached.

In contrast to the test site in Eltersdorf, measurements of thermal conductivity, moisture content and electrical resistivity have been collected monthly since November 2015. At the time of paper writing, seven data acquisition campaigns (16.11.2015; 25.01.2016; 22.02.2016; 05.04.2016; 26.04.2016; 31.05.2016; 01.07.2016) were completed and the preliminary results for thermal conductivity and moisture content were collected.

The mixtures specially created for the project reveal a better performance than the pure material only, both in surface (10 cm depth from the ground level) and at depth (20 and 40 cm from the ground level). However a decreasing of thermal conductivity values is noticed from top to bottom in each sector where the new compounds were adopted, due probably to differences in disposing the material in the trench. Therefore, guiding criteria for the emplacement of the material must be defined in order to avoid differences in bulk density able to affect the thermal performance of the material itself.

4 Acknowledgements

This project has received funding from the European Union's Framework Programme for Research and Innovation Horizon 2020 (2014-2020) under the Marie Skłodowska-Curie Grant Agreement No.[661396-ITER].

5 References

- BERTERMANN, D., KLUG, H., MORPER-BUSCH, L., BIALAS, C. (2014): Modelling vSGPs (very shallow geothermal potentials) in selected CSAs (case study areas). *Energy*. 71: pp. 226-244.
- BERTERMANN, D., KLUG, H., MORPER-BUSCH, L. (2015): A pan-European planning basis for estimating the very shallow geothermal energy potentials. *Renewable Energy*. 75: pp. 335-347.
- FAROUKI, O.T. (1981): Thermal properties of soils - Cold regions research and engineering lab, Hanover NH, No.CRREL-MONO-81-1
- HIRAIWA, Y.; KASUBUCHI, T. (2000): Temperature dependence of thermal conductivity of soil over a wide range of temperature (5–75 °C). *European Journal of Soil Science*, 51.2: pp. 211-218.

- GONZALEZ, R. G., VERHOEF, A., VIDALE, P. L., MAIN, B., GAN, G., WU, Y. (2012): Interactions between the physical soil environment and a horizontal ground coupled heat pump, for a domestic site in the UK. *Renewable energy*. 44: pp. 141-153
- NIKOLAEV, I. V., LEONG, W. H., ROSEN, M. A. (2013): Experimental investigation of soil thermal conductivity over a wide temperature range, *International Journal of Thermophysics*. 34(6): pp. 1110-1129.
- SAXTON, K. E., RAWLS, W. J. (2006): Soil water characteristic estimates by texture and organic matter for hydrologic solutions. *Soil science society of America Journal*. 70(5): pp. 1569-1578.
- SMITS, K. M., SAKAKI, T., LIMSUWAT, A., ILLANGASEKARE, T. H. (2010): Thermal conductivity of sands under varying moisture and porosity in drainage–wetting cycles. *Vadose Zone Journal*. 9(1): pp. 172-180

GeoSurf – Neuentwicklung eines Messgerätes zur Planung von oberflächennahen geothermischen Anlagen

BERTERMANN, David ¹⁾, WALKER-HERTKORN, Simone ²⁾, KÜBERT, Markus ²⁾, SCHMIDT, David ³⁾, SCHWARZ, Hans ¹⁾

¹⁾ Lehrstuhl für Geologie, FAU Erlangen-Nürnberg,
Schloßgarten 5, 91054 Erlangen
E-Mail: david.bertermann@fau.de

²⁾ tewag - Technologie-Erdwärme-Umweltschutz GmbH,
Blumenstr. 24, 93055 Regensburg

³⁾ WFS - Elektrotechnik GmbH,
Luisenburgstr. 18, 95632 Wunsiedel

Abstract: *Nowadays there is a large uncertainty about the area required for very shallow geothermal systems to achieve a certain heat extraction rate. The main research focus within the GeoSurf project is to provide clear recommendations about the size of the required area for installing a very shallow geothermal system, by developing a new measurement tool which analyses the crucial soil properties by measuring the electrical resistivity.*

Keywords: electrical resistivity tomography, very shallow geothermal systems, soil properties

Schlagworte: geoelektrische Messungen, flache geothermische Anlagen, Erdwärmekollektor, Energiepfahl, Bodenkennwerte

1 Einfluss des Bodens auf flache geothermische Anlagen

Oberflächennahe geothermische Anlagen wie Erdwärmekollektoren sowie deren Sonderformen (z.B. Erdwärmekörbe) stellen bei genügend zur Verfügung stehender Fläche, eine nachhaltige Form der Energienutzung dar. Um den Wirkungsgrad und damit die Dimensionierung von solchen Anlagen detaillierter planen zu können sind Angaben zum geothermischen Potential des betreffenden Bodenkörpers nötig. Mit GeoSurf soll erstmals anstelle grober Schätzungen der Bodenbeschaffenheit das oberflächennahe geothermische Potential (bis ca. 20 Meter Tiefe) mit Hilfe von elektrophysikalischen Messmethoden in situ ermittelt und visualisiert werden um eine an die standörtlichen Bodengegebenheiten und den Energiebedarf angepasste Dimensionierung solcher Systeme zu ermöglichen.

Die systemrelevanten Bodenkennwerte wie Lagerungsdichte, Porosität, Mineralogie der Bodenpartikel, Wassergehalt sowie Korngrößenverteilung haben großen Einfluss auf die Wärmeleitfähigkeit im Bodenkörper (FAROUKI, 1981) und sind damit maßgeblich für das standörtliche geothermische Potential und die Auslegung einer oberflächennahen Anlage verantwortlich.

Eine höhere Lagerungsdichte und gleichzeitig eine geringere Porosität ermöglichen einen besseren Kontakt zwischen den Bodenpartikeln. Der verbesserte Kontakt erhöht sowohl die thermische als auch die elektrische Leitfähigkeit des Bodens (LOGSDON ET AL, 2010). Rein mineralogisch ist die thermische Leitfähigkeit bei hohen Quarzanteilen besser als bei Tonmineralen. Auch der Poreninhalt beeinflusst die Leitfähigkeit des Mediums. Findet bei gleichbleibender Porosität eine Verdrängung der Bodenluft durch Wasser statt, so steigt die jeweilige Leitfähigkeit, da Wasser eine höhere Leitfähigkeit aufweist als Luft (ABU-HAMDEH, 2003). Diese geophysikalischen Bodeneigenschaften werden zu einem großen Teil von der Korngrößenverteilung des Bodens gesteuert. Je gröber das Bodenmaterial (Sand und Kies), desto höher ist meist der Quarzanteil aber auch der Porenraum, welche bei geringen Wassergehalten in der Regel mit Luft gefüllt ist. Bei sehr feinen Bodenpartikeln (Schluff und Ton) weist der Bodenkörper, bedingt durch eine höhere Feldkapazität, in der Regel höhere Wassergehalte auf. Dafür ist in diesen Feinböden der Quarzanteil i.d.R. geringer.

Des Weiteren können sich die Salinität sowie der Anteil an Organik auf die elektrische Leitfähigkeit im Boden auswirken (ABU-HAMDEH UND REEDER, 2000).

Im Projekt GeoSurf wurde die Entwicklung eines Messgerätes verfolgt, welches geoelektrische Parameter kartiert (AIZEBEOKHAI, 2010, LOKE ET AL, 2013) und mit den geothermisch relevanten Parametern, wie der Wärmeleitfähigkeit und dem Wassergehalt, korreliert. Auf Basis dieser gemessenen Kenngrößen soll ein einfaches und benutzerfreundliches Planungstool zur Ermittlung des Flächenbedarfs oberflächennaher geothermischer Anlagen entwickelt werden. Projektziel ist es, eine Optimierung des benötigten Flächenbedarfs zu erzielen, um Installationskosten zu senken und unnötigen Bodenaushub zu vermeiden.

2 Material und Methodik

Um bestimmten Bodenarten Widerstandswerte zuweisen zu können, wurden geoelektrische Messungen mit einem Elektrodenabstand von 1 m auf verschiedenen Böden (u.a. Ton und Sand) durchgeführt. Dabei wurde mit bis zu 75 Elektroden in einer Profillinie gemessen wodurch eine Eindringtiefe von ca. 14 m erreicht werden konnte. Für die bisherigen Untersuchungen wurde die Wenner Konfiguration angewandt (DAHLIN UND LOKE 1998, DAHLIN UND ZHOU 2004). Die Daten wurden mit dem geoelektrischen Messgerät *4point light* aufgenommen und mit der *Res2DInv* Software invertiert.

Neben den geoelektrischen Messungen wurden um den jeweiligen Boden zu definieren dessen pedologische Parameter bestimmt. Dafür wurden u.a. auf dem Testgelände in Eltersdorf (bei Erlangen) zwei Schürfe ausgehoben. Aufgrund der Schürfe konnten Bodenprofile entlang der geoelektrischen Profile aufgenommen und im Labor analysiert und mit den geoelektrischen Messungen verglichen werden. Die Bestimmung der Lagerungsdichte fand jeweils vor Ort mit der Stechzylindermessung nach DIN 18125_2 statt. Im Zuge dessen wurde außerdem der Wassergehalt nach DIN 18121 ermittelt. Die Korngrößenanalyse ist mit den entnommenen Proben nach DIN 18123 im Labor durchgeführt worden.

3 Bisherige Erkenntnisse

Bisherige Feld- und Laborergebnisse zeigen, dass eine Bestimmung unterschiedlicher Bodenarten mit Hilfe geoelektrischer Messungen grundsätzlich möglich ist. Dies liegt hauptsächlich an der bodenartspezifischen Korngrößenverteilung welche den Quarzgehalt bzw. die Feldkapazität und somit auch den Wassergehalt beeinflusst. Erste Ergebnisse zeigen, dass das entwickelte Messgerät ein hilfreicher Baustein bei der Planung und Auslegung oberflächennaher geothermischer Anlagen ist. So können u.a. unnötige Überdimensionierungen der entsprechenden oberflächennahen geothermischen Anlagen minimiert werden. Durch die an den Standort angepasste Auslage der geothermischen Anlage kann Fläche gespart und überflüssiger Bodenaushub vermieden werden. Zudem kann bei beengten Platzverhältnissen nachhaltig ermittelt werden, ob ein Einbau überhaupt möglich ist.

4 Literatur

ABU-HAMDEH, N.H., REEDER, R.C. (2000): Soil thermal conductivity effects of density, moisture, salt concentration, and organic matter.- Soil science society of America Journal. 64(4): pp. 1285-1290.

ABU-HAMDEH, N.H. (2003): Thermal properties of soils as affected by density and water content - Biosystems engineering. 68(1): pp. 97-102.

AIZEBEOKHAI, A.P. (2010): 2D and 3D geoelectrical resistivity imaging: Theory and field design - Scientific Research and Essays. 5(23): pp. 3592-3605.

DAHLIN, T., LOKE, M.H. (1998): Resolution of 2D Wenner resistivity imaging as assessed by numerical modelling - Applied Geophysics. 38: pp. 237-249.

- DAHLIN, T., ZHOU, B. (2004): A numerical comparison of 2D resistivity imaging with 10 electrode arrays - *Geophysical Prospecting*. 52: pp. 379-398.
- FAROUKI, O.T. (1981): Thermal properties of soils - Cold regions research and engineering lab, Hanover NH, No.CRREL-MONO-81-1
- LOGSDON, S.D., GREEN, T.R., BONTA, J.V., SEYFRIED, M.S., EVETT, S.R. (2004): Comparison of Electrical and Thermal Conductivities for soils from five states - *Soil Science*. 175: pp. 573-578.
- LOKE, M.H., CHAMBERS, J.E., RUCKER, D.F., KURAS, O., WILKINSON, P.B. (2013): Recent developments in the direct-current geoelectrical imaging method - *Journal of Applied Geophysics*. 95: pp. 135-156.

Generierung einer Kennwertliste für Humusformen als Berechnungsgrundlage der Bodenfunktion „Puffervermögen für versauernd wirkende Einträge“

PFLANZ, Dr., Dorte, BEUTHNER, Florian

Bayerisches Landesamt für Umwelt,
Leopoldstr. 30, 95615 Marktredwitz

E-Mail: Dorte.Pflanz@lfu.bayern.de



Europäische Union

Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

Abstract: *The Soil Atlas of Bavaria (BAB) has to provide soil functions and their evaluation to broad public. To determine parameters (thickness, oven-dry density, pH-value and soil organic matter) for humus layers, needed to calculate the function “buffering capacity for acidifying entries”, statistics based on the Bavarian soil information system (BIS) have been performed. Comparison to the results of the Bavarian Forest Soil Inventory (WBI) and the Second Soil Condition Report (BZE II) show large conformities.*

Keywords: soil function, soil information system, buffering capacity

Schlagworte: Bodenfunktion, Bodeninformationssystem, Pufferkapazität

1 Hintergrund

Der Bodenatlas Bayern (BAB) hat unter anderem die Aufgabe Bodenfunktionen und deren Bewertung einem breiten Publikum bereitzustellen.

Die Bewertung der verschiedenen Bodenfunktionen wird am Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) im Referat „Bodenkundliche Landesaufnahme“ mittels Datenbanken durchgeführt. Als Datengrundlage dient das Bodeninformationssystem (BIS). Einige Berechnungsparameter für die Bodenfunktionen können jedoch nicht direkt aus den dort bereitgestellten Bodenprofilen abgeleitet werden. Hier bedient man sich belastbarer Kennwerttabellen denen statistisch abgesicherte Kennwerte (z. B.: durch Ausreißertests) für den betreffenden Parameter zugeordnet werden können.

Die Erstellung einer Kennwerttabelle für Auflagehorizonte, die als Berechnungsgrundlage der Bodenfunktion „Puffervermögen für versauernd wirkende Einträge“ dient, wird nachfolgend vorgestellt.

2 Vorgehensweise

Zur Berechnung der genannten Bodenfunktion werden verschiedene Parameter benötigt: Feinbodenmenge im Mineralbodenhorizont, Carbonatgehalt, Vorrat austauschbar gebundener Basen je Horizont, Pufferkapazität bis 1 m bzw. bis zum Grundwasserspiegel sowie die Pufferkapazität der Humusauflagen [2]. Letztere kann nicht direkt aus dem jeweiligen Profil abgefragt werden. Deshalb wird eine Kennwertliste als Datenquelle benötigt, aus der der Wert je Humusform ausgelesen werden kann. In die Pufferkapazität der Humusauflage fließen die Parameter Mächtigkeit, C_{org} -Gehalte, pH-Werte und Trockenraumdichte (TRD) ein.

Durch die Waldbodeninventur (WBI) und die zweite Bodenzustandserhebung (BZE II) wurden bereits Werte für die genannten Parameter ermittelt. Der Stichprobenumfang dieser Untersuchungen beträgt in Bayern wenige hundert Datensätze (424 bzw. 372). Zusätzlich verfügt das LfU über einen Datensatz von insgesamt 12.260 relevanten Bodenprofilen, die für die Auswertung der Humusformen unter Wald im BIS vorliegen. Die Werte der BZE II stehen dem LfU zur Verfügung und gehen in die Auswertung mit ein. Um eine Vergleichbarkeit der Studie zu gewährleisten wurde die Vorgehensweise bei der Auswertung an das Vorgehen der BZE II angepasst.

Die Parameter (Mächtigkeit, C_{org} -Gehalte, TRD und pH-Werte) der Haupthumusformen Mull, Moder, Rohhumus und Tangel wurden ausgewertet.

3 Ergebnisse

In Tab. 1. sind Ergebnisse der Auswertung aus dem BIS den Werten von BZE II und WBI gegenüber gestellt. Bei der WBI wurden die pH-Werte mittels KCL-Lösung gemessen. Bei der BZE II wurde der in CaCl_2 -Lösung gemessene Wert gewählt, da er eine Bewertung nach FSA [1] ermöglicht. Für die Kennwerttabelle wurde ebenfalls der in CaCl_2 -Lösung gemessene Wert gewählt.

	Humusform	WBI	BZE II	BIS
Mächtigkeit [cm]	Mull	3,0 (38)	2,0 (145)	2,0 (479)
	Moder	4,9 (144)	4,9 (210)	5,0 (1533)
	Rohhumus	5,4 (54)	8,8 (13)	7,0 (299)
	Tangel	--	13,5 (2)	15,0 (56)
TRD [g/cm^3]	Mull		0,02 (145)	0,02 (141)**
	Moder		0,07 (210)	0,07 (203)**
	Rohhumus		0,09 (13)	0,09 (13)**
	Tangel		0,11 (2)	0,11 (2)**
pH	Mull	4,6 (68)	4,7 (133)*	4,8 (433)
	Moder	3,3 (146)	3,3 (200)	3,4 (205)
	Rohhumus	3,0 (55)	2,9 (11)	3,1 (45)
	Tangel	--	4,4 (2)	4,3 (45)
C_{org} [%]	Mull	31,3 (38)	7,0 (133)*	40,5 (479)
	Moder	33,5 (144)	42,5 (200)	39,00 (1533)
	Rohhumus	34,4 (54)	41,4 (11)	37,9 (299)
	Tangel	--	50,1 (2)	39,6 (56)

Tab. 1: Gegenüberstellung der WBI, der BZE II und der aus dem BIS ermittelten Werte. Die Werte in Klammer geben den Stichprobenumfang an. * Tiefenstufe 0 – 5 cm, Mineralboden. pH-Werte: WBI in KCL-Lösung; BZE II & BIS in CaCl_2 -Lösung. Die statistische Auswertung erfolgt analog der BZEII.

Wie aus der Tabelle ersichtlich weichen bei den Mächtigkeiten und den pH-Werten die Werte der einzelnen Datensätze nur geringfügig ab. Bei den C_{org} -Gehalten liegen die Werte der WBI (mit Ausnahme des Mulls) niedriger als bei denen der BZE II und aus dem BIS ermittelten Werten. Aufgrund der guten Übereinstimmung der Ergebnisse werden die Werte von C_{org} , pH und Mächtigkeit aus dem BIS wegen der größeren Datenbasis in die Kennwerttabelle übernommen.

4 Literatur

- [1] AK STANDORTKARTIERUNG (Arbeitskreis Standortkartierung der Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung) (2003): Forstliche Standortaufnahme. 6. Aufl., IHW-Vlg., Eching, 352 S.
- [2] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT & BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (2003): Das Schutzgut Boden in der Planung; Bewertung natürlicher Bodenfunktionen und Umsetzung in Planungs- und Genehmigungsverfahren, Ellwanger Bayreuth, 64 S.
- [3] GULDER, H.J. & KÖBEL, M. (1993): Waldbodeninventur in Bayern. Forstl. Standortberichte. München 132, S.243
- [4] SCHUBERT, A., FALK, W., STETTER, U. (2006-2009): Bodenzustandserhebung: Waldböden in Bayern, LWF-aktuell 78, S. 38

Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) aus der Sicht des landwirtschaftlichen Sachverständigen

WEIGERT, Rudolf (ö.b.u.b. Sachverständiger)

Landberatung Bayern,
Haidauerstraße 24, 93102 Pfatter

E-Mail: R.Weigert@Landberatung-Bayern.de

Abstract: *Owed to rising demand of agricultural and forest soils for construction measures, soil monitoring will increase its role in Germany in the future. Work within the scope of soil monitoring basically starts during the preliminary planning phase and basically doesn't end before finishing the recultivation. For this work it would be already important today, to educate appropriate specialized staff since soil monitoring demands not only theoretical knowledge. Above all, the practical experience in dealing with soil is an elementary component for the skilled and qualified realization of soil management.*

Keywords: soil protection, soil monitoring; recultivation

Schlagworte: Bodenschutz, bodenkundliche Baubegleitung, Rekultivierung

1 Die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) in Deutschland

Während in der Schweiz die BBB bereits seit Jahren einen festen Stellenwert bei der Abwicklung von Bauprojekten, die in Verbindung mit Eingriffen in das Bodengefüge stehen, hat, wird die BBB in Deutschland erst seit wenigen Jahren von den Genehmigungsbehörden gefordert. Bisher beschränkten sich die Forderungen nach der BBB fast ausschließlich auf Großbauprojekte, wie z.B. Gasleitungsbau. In Zukunft kann aufgrund geänderter Rahmenbedingungen im Bereich Umwelt und Boden vermehrt mit Auflagen, eine BBB einzuschalten, gerechnet werden. Die Schwerpunkte der BBB werden dabei auf die permanente Kontrolle der Bauabläufe, der ad-hoc-Beratung vor Ort bei Problemen in Zusammenhang mit Bodenmaßnahmen sowie auf die Überprüfung der ordnungsgemäßen Rekultivierung gelegt.

Insbesondere landwirtschaftliche Sachverständige haben durch ihre Ausbildung und praktische Erfahrung in der Land- und Forstwirtschaft ein enormes Wissen im Umgang mit Bodenbewegungen. Sehr häufig wurden auch bereits in der Vergangenheit landwirtschaftliche Sachverständige durch Gerichte oder Behörden bei der Beurteilung von Bauabläufen, falschen Eingriffszeiten in den Boden oder fehlerhaften Rekultivierungen herangezogen.

Aufgrund des umfangreichen, zukünftig geforderten Leistungsbildes der BBB können allein arbeitende Sachverständige rasch an ihre Leistungsgrenzen stoßen. In der Praxis werden sich daher sehr schnell Zusammenschlüsse von Sachverständigen oder Büros mit mehreren, im Bodenschutz qualifizierten Mitarbeitern als leistungsfähige Partner herauskristallisieren.

Da eine qualifizierte BBB nicht nur durch ein Studium, sondern vor allem durch langjährige praktische Erfahrung im Bereich Boden geprägt sein sollte, wäre es sehr wichtig, bereits heute junge Studienabgänger, analog zu dem Schweizer Vorgehen entsprechend auf Baustellen auszubilden. Damit kann dann auch in Zukunft das mit Sicherheit in großem Umfang zu erwartende Auftragspotenzial qualifiziert abgedeckt werden.

2 Aufgaben und Umfang der BBB

Der Aufgabenumfang einer bodenkundlichen Baubegleitung wird zwischenzeitlich sowohl durch Behörden als auch Experten relativ einheitlich definiert. Die Arbeit kann/sollte bereits zu Beginn einer Planungsphase für ein Bauprojekt erfolgen und endet in der Regel nach der Folgebewirtschaftung mit Abnahme durch den Eigentümer oder Besitzer.

Die Einbeziehung der BBB bereits zu Anfang der Planung hat vor allem den Vorteil, dass alle am Bauprozess Beteiligten über die Anforderungen an den Bodenschutz informiert sind und somit eventuellen Fehlentwicklungen effektiv entgegenwirken können.

Allerdings sind derzeit nur wenige Bauherren bereit, die BBB bereits zu diesem Zeitpunkt in den Bauablauf mit einzubinden. In der Regel werden als Begründung die Kosten der BBB genannt. Die Auflagen der Behörden für eine BBB haben meist erst mit Inkrafttreten des Planfeststellungsbeschlusses eine bindende Wirkung. In dieser Phase ist ein großer Umfang der Planungsarbeiten, die auch zu dem Aufgabenbereich der BBB gehören, bereits abgewickelt. Damit sind auch die Bauabläufe, das Ausmaß und die Art der Inanspruchnahme von Flächen weitgehend festgeschrieben.

Die BBB hat dann, im Falle dass sie erst ab dem Zeitpunkt des Planfeststellungsbeschlusses gefordert und eingeschaltet wird, im Prinzip eher nur noch eine reagierende als eine agierende Funktion. Damit wird bzw. kann der gewollte Effekt einer BBB beeinträchtigt werden. Trotz durchgeführter bodenkundlich baubegleitender Maßnahmen sind dann verstärkte Folgeschäden nach Abschluss der Rekultivierung nicht auszuschließen.

Umso wichtiger ist es, dass die BBB, wie bereits erwähnt, möglichst frühzeitig in den Bauprozess mit eingebunden wird. In dieser Phase sind nicht nur die Beweissicherungen der Flächen, sondern auch das Bodenschutzkonzept einschließlich der Vorgaben für die bodenschonende Arbeitstechnik sowie die Beratung in Bezug auf Ausführung, Umfang und Art des Bodenab- und -auftrages sowie der notwendigen Baustraßen zu erarbeiten.

Nur wenn die BBB auch in diesen Abschnitt der Planung mit eingebunden wird, kann sie qualifiziert bis zum Abschluss der Baumaßnahme durchgeführt werden.

Abschließend ist hervorzuheben, dass die bodenkundliche Baubegleitung zukünftig einen immer größer werdenden Stellenwert bei der Abwicklung von Baumaßnahmen, die mit der Inanspruchnahme von land- und forstwirtschaftlichen Böden verbunden sind, bekommen wird. Aus diesem Grund wäre es bereits heute notwendig, qualifiziertes Fachpersonal mit praktischer Erfahrung in der Land- und Forstwirtschaft einzuarbeiten, damit die BBB bei der täglichen Arbeit auf der Baustelle sowohl im Umgang mit den Bauherren als auch mit der auf der Baustelle tätigen Belegschaft fachkundig vertreten werden kann.

VBLS: Entwicklung einer verbesserten Bodenluft-Probenahme zur Abgrenzung von Altlasten mit Leichtflüchtern mittels eines vollintegrierten Messsystems

STOEWER, Dr., Myriam ¹⁾, WESTERMAYR, Alexander ²⁾

¹⁾ Nickol & Partner GmbH,
Oppelner Str. 3, 82194 Gröbenzell
E-Mail: stoewer@nickol-partner.de

²⁾ GEO4 Gesellschaft für Geotechnik und Geophysik mbH,
Landstr. 1, 82131 Oberbrunn

Abstract: *Land recycling mainly focus on former areas of industry, which are often contaminated by volatile organic compounds (VOCs). Here, soil gas sampling and analysis provides a fast and easy way of estimating the distribution and concentration of the contaminant. Because a national wide standard is missing and man is often a source of error, there is a certain need to generally improve soil gas analysis. Hence, our research project aims to develop an automated soil gas sampling device to reproducibly sample soil gas probes in high quality. For this, hardware and software is constructed and tested firstly in artificial soils and secondly in the field.*

Keywords: permeability, on-site analysis, ring trial

Schlagworte: Permeabilität, vor-Ort Analyse, Ringversuch

1 Bodenluft-Probenahme

Beim Flächenrecycling müssen betroffene Flächen im Vorfeld der Umnutzung erst untersucht werden. Im Fall von Altlasten steht die Sicherung oder Dekontamination von Schadensherden im Boden im Vordergrund. Dabei liegen oft Kontaminationen mit organischen Schadstoffen vor.

Viele sind aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften leichtflüchtig und damit in der Bodenluft messbar (z.B. LHKW, BTEX). Obwohl die Bodenluft-Probenahme (BL-PN) durch Regelwerke (z.B. DIN ISO 10381-7 (10/2005)) festgelegt ist, zeigt ein aktueller repräsentativer Ringversuch in Deutschland (TEWAG, 2013) sowie praktische Erfahrung, dass die Qualität der BL-PN von verschiedensten Fehlerquellen beeinträchtigt wird. Dies kann zu Fehl-Einschätzung führen, die sich negativ auf das Flächenrecycling und somit auf das Flächensparen auswirken. Folglich ist eine Verbesserung der BL-PN zur Erhöhung der Aussagefähigkeit, aber auch der Planungssicherheit beim Flächenrecycling, gefordert.

Dieser Anspruch wird im Rahmen des Forschungsprojektes „VBLS: vollintegriertes System zur Probenahme von Bodenluft“ realisiert und im Rahmen des *Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand* vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert. Das Ziel des neuen VBLS ist es mit einer vereinfachten BL-PN eine repräsentative Bodenluftprobe zu gewinnen.

2 Entwicklungsziele

Das neue VBLS umfasst zum einen die Hardware-Entwicklung von Probenahmekoffer und -lanze sowie eines flexiblen Packersystems zur Vereinfachung der Ingenieurarbeit im Feld. Zum anderen soll das VBLS mit einem Zentralrechner ausgestattet sein, der über ein MODBUS-Interface sämtliche Sensoren und Messsysteme automatisiert sammelt und damit einen hohen Grad an Automatisierung während der BL-PN ermöglicht. Dies beginnt mit der Erfassung meteorologischer Bedingungen und der Entnahme einer Blindprobe außerhalb des Bohrlochs. Nach der Platzierung der Probenahmelanze im Bohrloch und der Aktivierung der Packer in der gewünschten Tiefe, erfolgt eine automatische Dichtigkeitsprüfung des Systems mit integrierter Alarmfunktion. Mit Beginn der Pumpenaktivität werden der Packerdruck, der Unterdruck im Bohrloch sowie der Volumenstrom aufgezeichnet und als Kurvendiagramme auf einem Display angezeigt. Gleichzeitig werden die natürlichen Bodengase (O₂, CO₂, CH₄, H₂S) digital

dokumentiert. Der Entnahmezeitpunkt der Bodenluftprobe wird automatisch anhand der gemessenen Parameter identifiziert und die BL-PN eingeleitet. Schließlich umfasst die angestrebte Softwareanwendung die automatische Dekontamination des Systems nach der Probenahme sowie eine Frischluftkalibrierung aller Sensoren zwischen zwei Probenahmeereignissen.

Der innovative Kern des neuen VBLS liegt in der Permeabilitätsmessung des Untergrunds, was Rückschlüsse auf die Verteilung leichtflüchtiger Schadstoffe im Boden ermöglichen wird. Ergänzt wird das VBLS durch die Integration eines Vor-Ort Messgeräts, welches die Abgrenzung eines Schadensherdes mit leichtflüchtigen Schadstoffen direkt vor Ort erlaubt. Das Ziel der Forschungs Kooperation ist es, mittels des beschriebenen VBLS eine sichere Messmethode zu entwickeln, um Altlasten im Boden z. B. alter Industrie- und Gewerbeflächen mit Lösungsmittelschäden/Benzinschäden vor einer neuen Bebauung einfach und rasch einzugrenzen. Dies ermöglicht eine größere Planungssicherheit beim Flächensparen und führt auch während der Probenahme zu einer deutlichen Zeit- und Kostenersparnis.

3 Versuchsreihen an Modellböden

Die Bodenpermeabilität ist ein Maß für die Durchlässigkeit des Bodens für Gase. Entsprechend dem angelegten Unterdruck resultieren je nach Bodenbeschaffenheit unterschiedliche Volumenströme. Im Gegenzug kann bei der Messung des Volumenstroms in Abhängigkeit der angelegten Druckdifferenz auf die Permeabilität geschlossen werden. Um diese Beziehung vor ihrem Praxiseinsatz als Bestandteil des VBLS zu verifizieren, werden in einem ersten Schritt Modellböden konstruiert, die aus Zylindern, gefüllt mit homogener Korngröße, bestehen (Abb. 1).

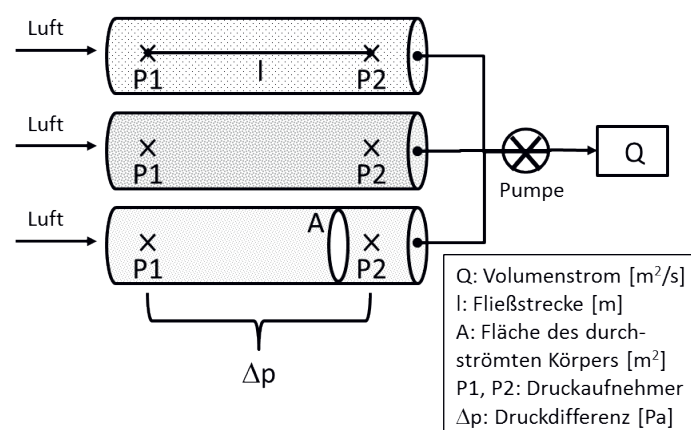


Abbildung 1: Versuchsaufbau zur Permeabilitätsmessung in Modellböden

Versuchsreihen mit unterschiedlichen Unterdrücken werden zunächst an Modellböden mit homogener und nachfolgend mit heterogener Korngrößenzusammensetzungen durchgeführt. Die dabei gewonnenen Datensätze werden anschließend unter realen Bedingungen im Feld geprüft.

Das Forschungsprojekt befindet sich zum Zeitpunkt der Veranstaltung noch in Bearbeitung (geplanter Abschluss im Herbst 2017).

4 Literatur

DIN ISO 10381-7 (10/2005): Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil7: Anleitung zur Entnahme von Bodenluftproben (ISO 10381-7:2005) – Normenausschuss Wasserwesen (NAW) am DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: pp. 1-51

TEWAG (2013): Projekt zur externen Qualitätssicherung der Analytik und Probenahme von Bodenluft Teil 3: Durchführung eines Ringversuchs für Probenehmer mit Zulassung zur Bodenluftprobenahme nach §18 BBodSchG (Projekt-Nr. B 3.13) – tewag GmbH: pp. 1-76

Hinweiskarten mögliche Ausschlussflächen für die Verwertung von (Boden-) Material nach § 12 BBodSchV – ein Beitrag für den Vollzug

GEUSS, Uwe

Bayerisches Landesamt für Umwelt,
Hans-Högn-Straße 12, 95030 Hof
E-Mail: uwe.geuss@lfu.bayern.de

Abstract: *Planar utilization of (soil-)material has to be authorized under certain circumstances by appropriate authorities. On areas with particular importance for soil protection planar utilization of (soil-)material shall generally not be allowed. Advisory maps provided by the Bavarian Environment Agency show not only possible legally regulated exclusion areas for utilization of (soil-)material but additional further sensitive areas. Thus, advisory maps support appropriate authorities at decision making process for approval. Moreover these maps are a contribution to soil sensitization of administration and the public.*

Keywords: preventive soil protection, utilization of (soil) material according to § 12 Federal Soil Protection Regulation (BBodSchV), advisory maps for enforcement, soil sensitization

Schlagworte: Vorsorgender Bodenschutz, Verwertung von (Boden-)Material nach § 12 Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung (BBodSchV), Hinweiskarten für den Vollzug, Bodenbewusstseinsbildung

1 Hintergrund

Flächige Verwertungen von (Boden-)Material auf Grundstücken bedürfen grundsätzlich ab einer bestimmten Flächengröße und Mächtigkeit einer Genehmigung durch die Bauaufsichtsbehörde. Flächige Verwertungen finden dabei vorrangig im Außenbereich und auf landwirtschaftlichen Flächen statt. Die Bauaufsichtsbehörde holt dazu im Abwägungsprozess der Genehmigung grundsätzlich Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange ein.

Nach §12 Abs. 8 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) sollen Böden, welche die Bodenfunktionen nach §2 Absatz 2 Nr. 1 und 2 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) in besonderem Maße erfüllen, vom Auf- und Einbringen von Materialien ausgeschlossen werden. Das Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) vom 12.01.2012 konkretisiert die Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Material auf oder in den Boden im Bereich der durchwurzelbaren Bodenschicht im Sinne von §12 BBodSchV. In § 12 Abs. 8 Satz 2 BBodSchV werden Flächen genannt, die für die Verwertung im Sinne einer flächigen Geländeauffüllung im Regelfall ausgeschlossen sind, da diese Flächen die natürlichen Bodenfunktionen in besonderem Maße erfüllen. Diese Flächen wurden vom LfU um weitere, für Auffüllungen empfindliche Flächen, fachlich ergänzt.

2 Erstellung

Die Hinweiskarte ist zunächst für alle mit dem vorsorgenden Bodenschutz betrauten Personen an den Kreisverwaltungsbehörden, Wasserwirtschaftsämtern, Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie Regierungen in Abstimmung mit dem StMUV vom Referat „Vorsorgender Bodenschutz, Bodenmonitoring“ des Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) entwickelt worden.

In einem ARCGIS-Kartenprojekt wurde für einen Landkreis ein Musterlayout einer Hinweiskarte mit allen möglichen, gesetzlich geregelten Ausschlussflächen sowie allen im Hinblick auf (Gelände)Auffüllungen empfindliche Flächen zusammengestellt. Zu diesen zählen nach Auffassung des LfU insbesondere Landschaftsschutzgebiete, Ökokatasterflächen, Wiesenbrüterflächen, Hochwassergefahrenflächen für HQ100, Vorbehalts- und Vorrangflächen für Wasserversorgung, Bodendenkmäler,

Anmoorböden sowie naturschutzfachlich bedeutsame Extremstandorte. Die Orientierung auf der Karte erfolgt über Gemarkungs- und Flurstücksgrenzen sowie über die Verteilung der Waldfläche und der Gebäudesituation. Die Geometrien der Geodaten liegen vorrangig im vollzugsrelevanten Maßstab 1:5.000 und 1:25.000, selten in kleineren Maßstäben vor. Über einen Kartengenerator kann anschließend für jeden beliebigen Landkreis/jede kreisfreie Stadt Bayerns eine Hinweiskarte auf Grundlage des Musterlayouts erstellt und als hochauflösendes PDF (1000dpi) exportiert werden.

Die Hinweiskarte wurde hinsichtlich Musterlayout und Zusammenstellung der Geodaten mit allen betroffenen Ressorts abgestimmt und liegt nun in der Version vom April 2016 vor. Zwischenzeitlich wurde die Hinweiskarte auch in Pilotlandkreisen auf ihre Anwendbarkeit getestet. Die Akzeptanz und Notwendigkeit ist gegeben. Dem Wunsch nach einer besseren Recherchierbarkeit der Grundstücksflächen soll zukünftig durch eine webbasierte Lösung über eine Standortauskunft entsprochen werden.

3 Bereitstellung

Seit kurzer Zeit liegen für jeden Landkreis/jede kreisfreie Stadt in Bayern Hinweis-Karten im PDF-Format vor und können von den Behörden über die Datenstelle des LfU angefragt werden. Mittelfristig wird eine webbasierte Standortauskunft angeboten, die über die Recherche nach Gemarkung und Flurstücksnummer laut Genehmigungsantrag Auskunft über mögliche Ausschlussflächen geben soll. Technische, aber auch lizenz- und datenschutzrechtliche Belange sind noch zu klären, da die Auskunft in Zukunft auch für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden soll.

Die „Hinweiskarte mögliche Ausschlussflächen für die Verwertung von (Boden-)Material nach §12 BBodSchV“ soll allen mit dem Thema flächige Verwertung Betroffenen pragmatisch helfen, mögliches Konfliktpotenzial frühzeitig zu erkennen. Die zuständigen Behörden können bei ihrem Abwägungsprozess hiervon Abweichungen zulassen, wenn ein Auf- und Einbringen von (Boden-)Material aus forst- oder naturschutzfachlicher Sicht oder zum Schutz des Grundwassers erforderlich ist. Die Entscheidung über die Zulässigkeit des Aufbringens von (Boden-)Material obliegt letztlich immer der zuständigen Behörde.

Die Hinweiskarten sollen im besten Fall die flächige Verwertung von (Boden-)Material lenken, leisten aber zugleich einen wichtigen Beitrag zur Bodenbewusstseinsbildung an den Behörden und in der Öffentlichkeit.

4 Literatur

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (BMU) (1998): Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG), zuletzt geändert 2004. – BGBl. I S. 502 sowie S. 3214.

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (BMU) (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), zuletzt geändert 2012.- BGBl. I S. 1554 sowie S. 212.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (STMUV) (2012): Umweltministeriumsschreiben (UMS) vom 12.01.2012.

LfU–Merkblatt „Umgang mit humusreichem und organischem Bodenmaterial Vermeidung – Verwertung – Beseitigung“

VIETEN, Friedhelm ¹⁾, BECK, Ralf ¹⁾, GOLLER, Erhard ¹⁾, KNOPP, Annika ¹⁾, SCHMELING BRAZ, Frank ¹⁾,
MÜLLER, Christa ²⁾, BRANDHUBER, Robert ²⁾, GEIGER, Peter ²⁾

¹⁾ Bayerisches Landesamt für Umwelt,
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160, 86179 Augsburg

E-Mail: friedhelm.vieten@lfu.bayern.de

²⁾ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft,
Lange Point 6, 85354 Freising

Abstract: *Soil is not renewable in human lifetime and a treasurable finite resource. Soil matter which is rich in humus or peat soil matter supports important soil functions and should not be taken out of recycling economy. This paper aims to highlight sustainable development goals in connection with soils rich in organic carbon. Apart from reduction strategies for building projects utilization and disposal and finally recycling options are listed.*

Keywords: waste management, soil protection, groundwater protection, avoidance, recycling, disposal, rich in humus, turf

Schlagworte: Abfallwirtschaft, Bodenschutz, Grundwasserschutz, Vermeidung, Verwertung, Beseitigung, humusreich, Torf

1 Anwendungsbereich und Zielsetzung

Bei Baumaßnahmen fallen große Mengen an Bodenmaterial an. Gerade in (ehemaligen) Auen, entlang der Fließgewässer und in sonstigen Feuchtgebieten können auch Unterboden und Untergrund Gesamtgehalte an organischem Kohlenstoff (TOC) von mehr als einem Masseprozent aufweisen. Insbesondere humusreiche und organische Böden mit > 6 % TOC sind für die Verfüllung in Gruben, Brüchen und Tagebauen nicht geeignet. Im Jahr 2016 erstellte das Bayerische Landesamt für Umwelt unter Beteiligung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft ein Merkblatt zum Umgang mit humusreichem und organischem Bodenmaterial (einschließlich Torf). Darin werden verschiedene Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt, angefangen von Strategien zur Reduzierung des anfallenden Bodenmaterials bei Baumaßnahmen bis hin zu verschiedenen Verwertungsoptionen. Unter bestimmten Voraussetzungen kommen z. B. der Einsatz direkt auf landwirtschaftlichen Nutzflächen zur Bodenverbesserung, die Verwendung bei der Rekultivierung an Verfüllstandorten oder die Abgabe zur Kompostierung oder an Erdenwerke zur Verwertung als Kultursubstrat in Betracht.

2 Bestimmung des Organikgehaltes

Ist aus sachlichen oder rechtlichen Gründen eine analytische Bestimmung des Gehaltes an organischem Kohlenstoff im Feststoff erforderlich, so ist dieser als TOC nach DIN EN 15936:2012-11 zu bestimmen. Bei Verwertungsmaßnahmen, für die das Bodenschutzrecht einschlägig ist, ist auch die TOC-Bestimmung nach DIN ISO 10694:1996-06 oder DIN EN 13137:2001-12 zulässig. Die Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128:2002-12 kann nicht den tatsächlichen Gehalt an organischer Substanz des Bodenmaterials wiedergeben. Der Massenverlust eines Bodens während des Glühens beruht nicht nur auf der Verbrennung des organischen Kohlenstoffs. Beim Glühen kann z.B. auch gebundenes Wasser aus den Mineralien freigesetzt werden.

3 Einbau von humosem und organischem Bodenaushub unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht und dessen Auswirkungen auf das Grundwasser

Beim Einbau von humusreichem und organischem Bodenmaterial (> 6 % TOC im Massenanteil) oder Bodenaushub mit erhöhten Anteilen an sonstiger organischer Substanz (z. B. Laub, Wurzeln) unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht (z. B. bei der unzulässigen Verfüllung in Gruben, Brüchen und Tagebauen) ist davon auszugehen, dass durch den Abbau von organischer Substanz sauerstoffzehrende Prozesse stattfinden. Durch die Sauerstoffzehrung können sich anaerobe und chemisch reduzierende Bedingungen in dem abgelagerten Material, dem durchsickernden Wasser, dem unterlagernden Material und im Grundwasserabstrom einstellen. Dadurch kann es zur Mobilisierung von redoxsensitiven Halb- oder Schwermetallen, wie z. B. Arsen, Eisen oder Mangan kommen, die dann ins Grundwasser eingetragen werden können.

4 Vermeidung

Die Weichen, ob humusreiches oder organisches Bodenmaterial anfällt, werden bereits in der vorbereitenden Bauleitplanung gestellt. Im Hinblick auf die sehr wichtigen Funktionen im Naturhaushalt, unter anderem als Lebensraum für seltene Pflanzen und Tiere sowie als Kohlenstoffsенke für klimaschädliche Gase, wird empfohlen, organische Böden vor baulicher Nutzung zu bewahren und den, im Umweltbericht erkundeten, Planungsalternativen Vorrang zu geben. Zudem ist in der Abwägung zu berücksichtigen, dass organische Böden oftmals in einem grundwassersensiblen Bereich liegen und schlechte Baugrundeigenschaften aufweisen. Es wird angeraten, frühzeitig, das heißt möglichst lange vor dem Baubeginn, ein Bodenmanagement in die Planung einzubeziehen, um für die Aufgaben relevante Umweltinformationen des geplanten Baugebietes einzuholen und den unvermeidbar anfallenden Aushub zu prognostizieren. Weiterhin wird empfohlen den anfallenden Bodenaushub so weit wie möglich vor Ort wieder einzubauen, Kontakt mit den in Frage kommenden verwertenden Betrieben (wie Landwirten, Erdenwerken, Kompostplätzen oder Erwerbsgärtnereien) aufzunehmen und eine umweltgerechte und zulässige Verwertung vertraglich sicherzustellen.

5 Verwertung

In diesem Kapitel wird auf die unterschiedlichen Verwertungsoptionen eingegangen, getreu der im Kreislaufwirtschaftsgesetz formulierten „Hierarchie in der Abfallwirtschaft“. Unter „Vorbereitung zur Wiederverwendung“ wird aufgezeigt unter welchen Bedingungen von einer analytischen Untersuchung abgesehen werden kann und in welchen Fällen sie dringend angeraten wird. Zudem werden die Themen Zwischenlagerung, Organisation von Bodenbörsen sowie Reduzierung des Wassergehaltes angesprochen. Im Teil „hochwertige Verwertung“ werden die Optionen „direkte Verwertung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen“, die „Abgabe an Kompostbetriebe und Erdenwerken“ sowie die „Rekultivierung devastierter Flächen“ beleuchtet. Schließlich werden sonstige Verwertungsmöglichkeiten, wie der unter bestimmten Voraussetzungen mögliche „Einbau in technische Bauwerke“ oder die „Energetische Verwertung“ betrachtet.

6 Beseitigung

Eine Beseitigung auf Deponien der Klasse 0 kann im Einzelfall mit Zustimmung der zuständigen Behörde bis zu einem Gehalt an TOC von max. 6 Masse-% möglich sein (siehe Anhang 3 Nr. 2 Satz 11 d DepV). Eine Beseitigung natürlichen Bodenmaterials auf höheren Deponieklassen und damit die Nutzung dieses wertvollen Deponievolumens ist aus umweltfachlicher Sicht nicht sinnvoll.

7 Bezugsmöglichkeit

Publikationsshop des Geschäftsbereichs: http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/ifu_bod_00119.htm

effort – Energieeffizienz vor Ort – Methoden zur Planung und Umsetzung energieeffizienter Quartiere

ROSELT, Dr., Kersten, QUAAS, Ingo, REICH, Andreas

EnergieWerkStadt eG,
Schillerstraße 20, 99423 Weimar

E-Mail: roselt@jena-geos.de

Abstract: *The term , effort' is the German abbreviation for ,Energieeffizienz vor Ort' (Energy efficiency on-site). effort is a tool that enables the planning of the optimal mix of energy supply in connection with a spatially and functionally sustainable development of the neighbourhood (,Integrated Neighbourhood Concept'). All necessary indicators are brought together and linked to a GIS-based model. A total of 142 indicators (22 indicators sets) were selected from the specialist fields of: resources, ecology, mobility, architecture, urban planning and energy and building technology. These indicators appear essential for a sustainable neighbourhood development and allow for an easy, valid evaluation of development scenarios. The evaluation of sustainability occurs within the dimensions of: ecology, economy and social issues, all spatially stored evaluation criteria/indicators can be combined and clearly visualised with the assistance of the specially developed , effort –Sun'.*

Keywords: energy-efficient neighbourhoods; modeling energy- and material flows; ecological and social aspects; sustainability indices

Schlagworte: energieeffiziente Quartiere, Energie- und Stoffströme, ökologische und soziale Aspekte, Nachhaltigkeits-Indizes

1 Zusammenfassung

effort ist ein neues vielversprechendes Instrument für nachhaltigkeitsbasierte integrierter Quartierskonzepte. Mit ihm kann der optimale Mix der Energieversorgung in Verbindung mit einer räumlich und funktional nachhaltigen Entwicklung für das Quartier geplant werden.

Alle dafür erforderlichen Indikatoren werden dabei in einem GIS-basierten Modell zusammengeführt und verknüpft. Insgesamt wurden 142 Indikatoren in 22 Sets ausgewählt, die aus Sicht der Fachbereiche: Ressourcen, Ökologie, Mobilität, Architektur, Stadtplanung sowie Energie- und Gebäudetechnik für eine nachhaltige Quartiersentwicklung essenziell erscheinen und mit denen sich Entwicklungsszenarien valide bewerten lassen. Darin enthalten sind auch Indikatoren zur Flächeninanspruchnahme, zu Brach- und Altlastenflächen, zu den Bodenfunktionen wie auch zu anderen ökologischen Faktoren (Oberflächen- und Grundwasserbeschaffenheit, Habitatqualität, Luftqualität u.a.).

Die Bewertung der Nachhaltigkeit erfolgt in den Dimensionen: Ökologie, Ökonomie und Soziales und kann mit Hilfe der eigens entwickelten **effort** – Sonne', in der alle räumlich hinterlegten Bewertungskriterien / Indikatoren vereint sind, anschaulich visualisiert werden.

effort ersetzt nicht den Sachverstand der beteiligten Ingenieure, sondern vereinigt diesen zu einem komplexen Instrument, das die Umsetzung einer systemischen Sichtweise in die Planung erlaubt. Die bisher mit **effort** entwickelten Integrierten Quartierskonzepte geben die Heterogenitäten, aber auch die enormen Potenziale der Quartiere in unseren Städten wieder. Mit den abgeleiteten Maßnahmen werden enorme Verbesserungen hinsichtlich des Energiebedarfs und der CO₂-Bilanz erreicht.

2 Literatur

REICH, A., K. ROSELT et al. (2015): Energieeffizienz im Quartier – Eine Einführung in das *effort* – Instrument. – Jena und Weimar

ROSELT, K., I. QUAAS, D.D. GENSKE, U. KLOWONN, L. MÄNNEL, A. REICH, A. RUFF, M. SCHWARZE (2015): '*effort*' (energy efficiency on-site) – a new method for planning and realisation of energy-efficient neighbourhoods under the aspects of sustainability – Elsevier Procedia Engineering

optirisk® goes america – Integrierte Standortentwicklung an einem Modellbeispiel in den USA –

ROSELT, Dr., Kersten, QUAAAS, Ingo
JENA-GEOS®-Ingenieurbüro GmbH,
Saalbahnhofstraße 25c, 07743 Jena
E-Mail: roselt@jena-geos.de

Abstract: *The goal of optirisk® is the optimization of the site development for polluted, unused properties. The result: „Integrated Site Development Concepts“ which optimize investment needs, improving the chances of reactivating polluted properties.*

Keywords: Integrated Site Development Concept

Schlagworte: Integrierte Standortentwicklungskonzepte

1 Die Methode optirisk®

Mit der Methode **optirisk®** kann die Standortentwicklung für ökologisch belastete, brachliegende Grundstücke optimiert werden. Ergebnis sind ‚*Integrierte Standortentwicklungskonzepte*‘, mit denen der Investitionsbedarf optimiert und somit die Reaktivierungschancen belasteter Grundstücke verbessert werden. Dabei werden jeweils für einen konkreten Standort in einem ersten Schritt:

- a) der städtebaulich geeignetste Entwurf entwickelt,
- b) das verhältnismäßige Umweltqualitäts- (Sanierungs-) ziel definiert,
- c) Optionen zur Anwendung Erneuerbarer Energien abgeleitet.

Bei der darauf folgenden Umsetzung des städtebaulichen Entwurfes in ein ‚*Integriertes Standortentwicklungskonzept*‘ werden die räumliche Konfiguration der Schadstoffbelastungen und das energetische Potenzial derart berücksichtigt, dass der finanzielle Aufwand für die Standortentwicklung geringstmöglich gehalten wird.

Aus dem 3-dimensionalen umweltfachlichen Risikoprognosemodell wird das städtebauliche Konzept derart optimiert, dass die Kosten für die Beseitigung der Inanspruchnahme- und Investitionsrisiken geringstmöglich gehalten werden. Dabei darf der bauliche Entwurf nicht derart verzerrt werden, dass er seine funktionale und ästhetische Funktion verliert. Kostenbelastungen, die mit der Beseitigung des Inanspruchnahmerrisikos entstehen, können durch Optimierungen des städtebaulichen Konzeptes teilweise wieder aufgehoben werden.

Die *Integrierten Standortentwicklungskonzepte* ermöglichen somit eine Optimierung des Investitionsbedarfes mit dem Ergebnis der Verbesserung der Reaktivierungschancen ökologisch belasteter Grundstücke. Neben den genannten Projektergebnissen wird mit **optirisk®** zudem eine verbesserte Transparenz zu umweltrelevanten Sachverhalten erzielt, die oft zu einer Relativierung eines vermeintlichen ‚*Alllastenmakels*‘ führt und die auch die Rentabilität von Nachnutzungen in einem anderen Licht erscheinen lässt.

2 Poster: Umsetzung von optirisk® in Troutdale (Oregon)

Der interdisziplinäre Methodenansatz stieß auch auf internationales Interesse. So hat das Projektteam an einem Modellstandort bei Portland (USA) die Neunutzung einer ehemals städtischen Kläranlage und Tierkörperverwertung zu einem Wohn- bzw. Mischgebiet mit hohen städtebaulichen Ansprüchen konzeptionell umsetzen können.

3 Literatur

Alle Publikationen, Handlungsanleitungen und Projektbeispiele unter www.optirisk.de (de/engl)

Waldböden bei der BZE II

SCHUBERT, Alfred, FALK, Wolfgang, STETTER, Ulrich
Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1, D-85354 Freising
E-Mail: alfred.schubert@lwf.bayern.de

Abstract: The data of 372 Bavarian plots of the national soil inventory (BZE II) gives an overview of the essential properties of the forest soils in Bavaria. The main focus is on the physical and chemical soil parameters which substantially affect forest growth. The results show not only the site specific distribution of values in soil profiles but also the diversity on an ecosystem level inside the forest growth regions of Bavaria.

Keywords: BZE II, forest soil inventory organic carbon, soil reaction, soil nutrients, soil cation exchange capacity soil base saturation, heavy metal content

Schlagworte: BZE II, Bodenzustandserhebung, Bodenkohlenstoff, Bodenreaktion, Bodennährstoffe, Kationenaustauschkapazität, Basensättigung, Schwermetalle

1 Bayerns Waldböden

Der überwiegende Teil der Waldböden Bayerns findet sich in der Bodentypen-Gruppe der lehmigen **Braunerden** mit für die Waldbestände meist relativ günstigen physikalischen und chemischen Eigenschaften. Waldbaulich schwierige **Stauwasserböden** sind auf rund einem Fünftel der BZE II-Punkte anzutreffen. Ebenso weit verbreitet sind die **Gleye** mit hohen Humusgehalten in grundwassernahen Tallandschaften. Überwiegend auf Kalkgesteinen finden sich die gering entwickelten **Ah/C-Böden**, die in der Summe auf 12 % der Punkte auftreten.

2 Kohlenstoff

Die **Humusvorräte** waren im bayerischen Mittel in der Zeit von 1987 (erste Wald-Boden-Inventur = WBI = BZE I) bis 2008 (BZE II) stabil. Die **Humusaufgaben** haben sich hin zu den für die Nährstoffverfügbarkeit günstigeren Humus-Formen Mull bzw. Moder entwickelt. Rohhumus ist nur noch an 3 % der BZE II-Punkte in Bayern zu finden. Im Boden (Auflage 4,5 % und Mineralboden 46 %) ist mehr organische Substanz gespeichert als in der oberirdischen (Bäume 39,1 %, Verjüngung 0,8 %, Totholz 0,7 %) und unterirdischen Biomasse (Wurzeln 8,9 %).

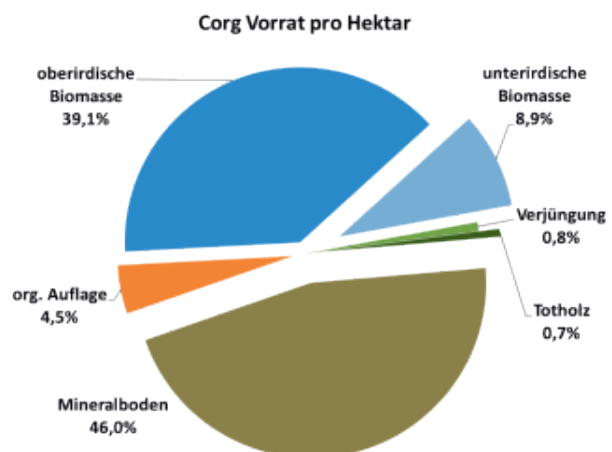


Abb.1: Humusvorräte in bayerischen Waldböden

Der mittlere bayerische Bodenvorrat an **organischem Kohlenstoff** beträgt bis in 1,5 m Tiefe 140 t/ha.

3 Stickstoff-, Phosphor- und Basenvorräte

An 90 % der BZE II-Punkte sind die **Stickstoffvorräte** (Auflage und Mineralboden) mittel bis hoch (Bewertung nach: AK STANDORTSKARTIERUNG, 2003). Der Vergleich von BZE I und BZE II zeigt, dass Stickstoffgehalte und -vorräte leicht gestiegen und die C/N-Verhältnisse etwas enger geworden sind.

Die **Phosphorvorräte** in Auflagen und Mineralböden sind in Bayern zwar überwiegend ausreichend (nur 8 % sind als sehr gering oder gering bewertet, meist auf kalkhaltigen Böden), aber teilweise wird dieses positive Bild durch eine geringe Verfügbarkeit überprägt.

Die austauschbaren **Kaliumvorräte** liegen bei über 70 % der BZE II-Punkte im mittleren bis sehr hohen Bereich, bei **Calcium** und **Magnesium** sogar deutlich über 80 %. Die geringsten Kaliumvorräte haben die Bayerischen Alpen. Die niedrigsten Calcium- und Magnesium-Vorräte finden sich im Bayerischen Wald auf Grundgebirge. Insgesamt sind die Nährstoffvorräte in den bayerischen Waldböden als überwiegend hoch einzustufen (ABB 2, aus: SCHUBERT ET AL, 2015).

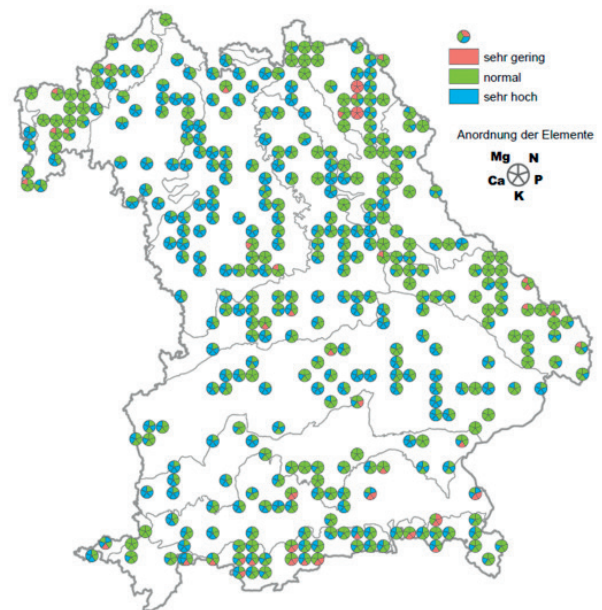


Abb.2: Nährstoffvorräte in den bayerischen Waldböden

4 pH-Werte und Basensättigung

Der Vergleich der **pH-Werte** von BZE I und BZE II zeigt eine leichte Tendenz zum Anstieg der Werte. Damit hat zumindest in den Oberbodenbereichen keine weitere pH-Abnahme stattgefunden. In Bayern überwiegen mittel bis gut basengesättigte Böden (**Tiefenverlaufstypen der Basensättigung** 1, 2 und 3; (Abb. 3 u. 4, aus: SCHUBERT ET AL, 2015) mit 77 % an den BZE II-Punkten deutlich.

Der für die Nährstoffversorgung der Wälder als kritisch einzustufende Typ 5 mit 9 % ist dank der geologischen Vielfalt Bayerns von der Flächenverteilung her nicht dominant und auf wenige Regionen begrenzt (z. B. ostbayerische Mittelgebirge und Spessart).

Tiefenverlaufstypen der Basensättigung

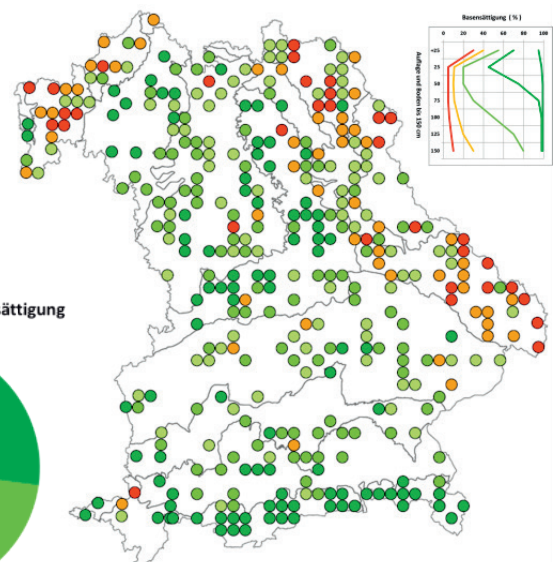
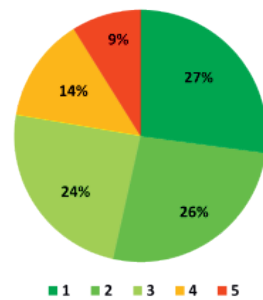


Abb.3 und 4: Tiefenverlaufstypen der Basensättigung

5 Literatur

AK STANDORTSKARTIERUNG (ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG DER ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTTEINRICHTUNG) (2003): Forstliche Standortsaufnahme. 6. Aufl., IHW-Vlg., Eching, 352 S.

KLEIN, D., C. SCHULZ (2012): Die Kohlenstoffbilanz der Bayerischen Forst- und Holzwirtschaft. Abschlussbericht 9/2012, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Hrsg.), 178 S.

SCHUBERT, A., W. FALK, U. STETTER (2015): Waldböden in Bayern. Ergebnisse der BZE II. Forstliche Forschungsberichte München, Nr. 213, 2015, 143 S.

www.lwf.bayern.de/boden-klima/bodeninventur

www.lwf.bayern.de/mam/cms04/boden-klima/dateien/bze_ii_waldboden_in_bayern_bf.pdf

Die Mantelverordnung – Ein Rechtsetzungsverfahren ohne absehbares Ende – Welche Schwerpunkte setzt Sachsen in der Zwischenzeit?

PENNDORF, Dr., Olaf

Landesdirektion Sachsen, Referat Abfall, Altlasten, Bodenschutz, Grundwasser,
Altchemnitzer Straße 41 09120 Chemnitz

E-Mail: olaf.penndorf@lds.sachsen.de

Abstract: *The waste fractions soil and rubble of construction and demolition waste are with > 10 million tonnes the most important mass waste in Saxony. Therefore, an enormous pressure on the part of the building industry and other "mass waste producers" exists on the disposal area mining. The Saxony uniform approach to quality assurance in the context of refilling and installation of mineral waste in pit and quarry mines creates integrated general conditions for all mining companies in Saxony until force of law of "The Covering Regulation" comes into operation.*

Keywords: waste for reuse, soil and rubble, refilling and installation of mineral waste

Schlagworte: Abfälle zur Verwertung, Bodenmaterial und Bauschutt, Verfüllung und Einbau mineralischer Abfälle

1 Ausgangssituation

Bau- und Abbruchabfälle, insbesondere die Abfallfraktionen Bodenmaterial und Bauschutt sind mit >10 Mio. t der bedeutendste Massenabfall im Freistaat Sachsen. 80% davon werden in übertägigen Abbaustätten verfüllt bzw. eingebaut. 2014 verwerteten 204 von 338 Steine-Erden-Betriebe unter Bergaufsicht derartige bergbaufremde mineralische Abfälle. Zusätzlich verfüllen etwa 60 außerhalb der Bergaufsicht stehende Gruben diese Abfälle. Es gibt aktuell kaum Möglichkeiten, Massenabfälle in Deponien der DK 0 und 1 zu beseitigen. Daher existiert ein enormer Druck sowohl seitens der Bauindustrie, aber auch von sonstigen „Massenabfallerzeugern“ auf den Entsorgungsbereich Bergbau.

2 Rückblick und Veranlassung

Mitte 2006 wurde in Sachsen die LAGA-TR Boden per Erlass eingeführt. Bereits nach 1997 erfolgte eine Beteiligung an der Validierung der vorherigen Versionen der LAGA M20. Insofern enthielten die bergrechtlichen Zulassungen von Verfüllungen bereits frühzeitig entsprechende angepasste Schadstoffzuordnungswerte für Bodenmaterial und Bauschutt. Weitgehend unzureichend geregelt war jedoch die Qualitätssicherung. Sie stützte sich überwiegend auf die „5000 m³-Eigenkontrolle“ durch den Verfüller sowie auf Unbedenklichkeitserklärungen der Abfallerzeuger. Deklarationsanalysen legten letztere selten freiwillig vor, obwohl sie bei größeren, insbesondere öffentlich geförderten Abbruchvorhaben sowie großen Erschließungsmaßnahmen und Straßenbauvorhaben regelmäßig erarbeitet wurden. So ergaben Kontrollen der Verfüllungen zunehmend Auffälligkeiten bei bauschutttypischen Parametern, wie Sulfat, Leitfähigkeit und PAK. Dies verdeutlicht, dass die Entsorger nach Übernahme der mineralischen Abfälle zwar einerseits die Verantwortung für deren Qualität bekamen, tatsächlich aber der vollumfängliche Überblick über diese fehlte. Das vorgenannte Untersuchungsregime reicht nicht aus, um die Schadlosigkeit der Abfallverwertung tatsächlich sicherzustellen. Die dafür notwendigen Informationen erhält der Entsorger auch nicht nur über die Untersuchung der Abfälle im Rahmen der Eigenkontrolle. Denn deren Ergebnisse dienen eigentlich nur der Beweissicherung und plausibilisieren die Deklarationsuntersuchungen. Aus dieser Situation heraus resultierte die Notwendigkeit, die Verantwortung für die Qualität der Abfälle entgegen der bislang zumindest im sächsischen Bergbau und darüber hinaus üblichen Praxis wieder dorthin zu verlagern, wo sie hingehört, auf den Abfallerzeuger. Die strengen Anforderungen zur Abfalldeklaration für die Andienung an abfallrechtlich genehmigte Beseitigungsanlagen müssen inhaltlich mindestens auch

für Verfüllung und offenen Einbau mineralischer Abfälle im Rahmen der Wiedernutzbarmachung beim Steine-Erden-Bergbau gelten.

3 Wo steht Sachsen heute?

Seit Juli 2015 verfügt Sachsen über einen novellierten Erlass zu Anforderungen an die stoffliche Verwertung mineralischer Abfälle in Tagebauen und Abgrabungen. Dieser regelt bis zum Inkrafttreten entsprechender bundeseinheitlicher Regelungen die Anforderungen an die Verwertung von Bodenmaterial im Sinne des LAGA-Merkblattes M 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung; 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)“ außerhalb der aktuell oder künftig wassergesättigten Bodenzone, insbesondere beim Einbau in bodenähnlichen Anwendungen außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht und in technischen Bauwerken. Er wendet sich sowohl an die zuständigen Behörden für Tagebaue unter Bergaufsicht als auch an jene für Abgrabungen außerhalb derselben. Neben generellen Anforderungen, die auf dem allgemeinen Teil des LAGA-Merkblattes M 20 sowie dem Teil Boden fußen, enthält der Erlass zusätzliche Regelungen zur Qualitätssicherung der Verwertung. So werden Verfüllung bzw. Einbau von mineralischen Abfällen grundsätzlich nur mit einem Grundwassermonitoring zur Überwachung der Schadlosigkeit der Abfallverwertung zugelassen. Für den Einbau von Abfällen in technische Bauwerke ist ein Konzept einzureichen, das das Erfordernis des Bauwerks zu berg- und/oder betriebstechnischen Zwecken erläutert, das technische Bauwerk konkret vermaßt darstellt sowie Menge, Abfallschlüssel und Qualität des einzubauenden Materials (chemische und bauphysikalische Qualität) enthält. Darüber hinaus sind zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung von mineralischen Abfällen weitere Voraussetzungen zu erfüllen. Der Abfallverwerter muss die zum ordnungsgemäßen und schadlosen Umgang mit Abfällen erforderliche Fach- bzw. Sachkunde erwerben und fortlaufend erneuern. Er gibt gegenüber dem Abfallerzeuger vor der Annahme jeder ersten Abfallcharge eine schriftliche Annahmeerklärung nach fachkundiger Prüfung der vom Abfallerzeuger zu übergebenden Unterlagen ab. Dafür sollen diese Unterlagen vollständig und plausibel sein. Insbesondere muss eine sachgerechte Probenahme und analytische Untersuchung der parameterbezogenen Zuordnungswerte vorliegen. Der Abfallerzeuger fügt den jetzt mengenbezogenen Deklarationsanalysen mit Probenahmeprotokollen auch Angaben zu Abfallherkunft und -beschreibung bei. Für Kleinanlieferungsmengen können Sonderregelungen getroffen werden. Der Abfallverwerter veranlasst darüber hinaus im Rahmen einer Eigenkontrolle je angefangene 4.000 t eine analytische Kontrolluntersuchung der angelieferten Abfallchargen vor der Verwertung. Die vorgenannten Unterlagen sind dann nachvollziehbar in den Betriebsunterlagen zu dokumentieren. Selbiges gilt für die Ergebnisse der Grundwasserüberwachung.

3 Zusammenfassung

Diese nunmehr sachseneinheitliche Herangehensweise bei der Qualitätssicherung im Rahmen von Verfüllung und Einbau mineralischer Abfälle in Steine-Erden-Tagebauen aller Rechtsbereiche greift den geplanten Regeln der Mantelverordnung weder vor, noch sollen diese ersetzt werden. Sie schafft zwischenzeitlich einheitliche Rahmenbedingungen für alle Bergbauunternehmer in Sachsen. Weiterhin stellt sie die Voraussetzungen für die einheitliche Vollziehbarkeit sowohl der derzeitigen als auch der künftig relevanten gesetzlichen Regelungen her. Darüber hinaus bereitet sie eine verlässliche Planungsbasis für den Bedarf an abfallrechtlich zu genehmigenden Anlagen zur Entsorgung nicht auf diesem Wege zu verwertender mineralischer (Massen)Abfälle. Schlussendlich will sie gewährleisten, dass es über die Verfüllung bzw. den Einbau mineralischer Abfälle im Rahmen von Betrieb und Wiedernutzbarmachung nicht zu einem unkontrollierten diffusen Eintrag von Schadstoffen in den Boden und in die mit ihm korrespondierenden anderen Schutzgüter kommt.

4 Literatur

MITTEILUNGEN DER LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (LAGA) 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln, allgemeiner Teil, Stand 2003, Teil Boden, Stand 2004

Stabilisierung von Bodenaushub bei Erdbestattungen

FILSER, Stefan, MORDHORST, Dr., Anneka, ZIMMERMANN, Dr., Iris, FLEIGE, Dr., Heiner, HORN, Prof. Dr., Rainer
Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel,
Hermann-Rodewald-Str. 2, 24118 Kiel
E-Mail: s.filser@soils.uni-kiel.de

Abstract: *The volume of soil excavated per year for burials in Germany is approx. $1.2 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ (assuming 3 m^3 soil per grave and 396000 burials). Hydroconsolidation is a very common process after excavation and backfill of fine textured soils. This reduces pore space, pore continuity and in consequence lowers the oxygen supply for the decomposition of the buried body. Quicklime stabilizes the soil and leads to higher macroporosity and better aeration of the grave.*

Keywords: soil stabilization, quicklime, soil air, burials

Schlagworte: Bodenstabilisierung, Branntkalk, Bodenluft, Erdbestattungen

1 Problemstellung und Lösungsansatz

Bei Erdbestattungen entstehen auf deutschen Friedhöfen jährlich ca. $1,2 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ Bodenaushub (bei ca. 3 m^3 Grabaushub und 396000 Erdbestattungen). Durch das Ausbaggern eines Grabes wird das sekundäre Porensystem gestört, aber der Boden auch gelockert und neue Porenräume geschaffen. Finden die Grabarbeiten unter zu feuchten Bedingungen oder in sackungsempfindlichen Böden statt erhält sich diese initiale Auflockerung nicht, sondern es kommt zu einem Verlust von Porenvolumen und Porenkontinuität. Dies wirkt sich negativ auf den Gashaushalt des Bodens aus, und führt zu verringertem diffusivem und konvektivem Sauerstofftransport in den Unterboden. Sauerstoffmangel im Sargraum begünstigt wiederum eine verlangsamte oder ausbleibende Verwesung (Wachsleichen). Die strukturstabilisierende Wirkung von Branntkalk (CaO) auf Böden ist bereits bekannt (HARTGE UND ELLIES, 1977). Auf die sofortige Löschreaktion und damit einhergehende Trocknung des Bodens (initiale Stabilisierung beim Verfüllen) folgen erhöhte Ca-Sättigung der Bodenlösung und dadurch die Flockung von Tonpartikeln und die Ausbildung einer lockeren Kartenhausstruktur. Über einen längeren Zeitraum bildet sich Calciumcarbonat und führt zu einer Verkittung von Partikeln und damit einer weiteren Stabilisierung des Bodengefüges. Daraus folgt die Annahme, dass das durch Grabarbeiten künstlich geschaffene Porensystem durch Branntkalk stabilisiert, Sackungen minimiert und ein erhöhter Sauerstofftransport bis in den Sargraum gewährleistet wird.

2 Material und Methoden

Anhand eines Feldversuchs auf Sandlöss wurde die Anwendbarkeit von CaO zur Bodenmelioration bei Erdbestattungen geprüft. Dafür wurden neben einer nicht umgegrabenen Referenzfläche jeweils zwei Grabsimulationen (ohne Sarg und Leichnam, $9 \cdot 2 \cdot 1,6 \text{ m}$ [L·B·T]) angelegt und der Bodenaushub einer der Grabsimulationen mit CaO vermischt (20 kg m^{-3}). Tensiometer wurden auf Niveau des Sargraumes in 135 cm Tiefe eingebaut. Aus 20, 50 und 90 cm Tiefe der Grabsimulationen wurden 15 Monate nach dem Verfüllen jeweils 10 Stechzylinderproben entnommen und daran Luftleitfähigkeit (k_l) und luftgefülltes Porenvolumen (θ_a) bei $\Psi_m = -60 \text{ hPa}$ bestimmt. In situ Bodengasmessungen wurden mit einem portablen O_2/CO_2 Messgerät durch Entnahme von ca. 100 ml Bodenluft aus 135 cm Tiefe durchgeführt.

Aus k_l lässt sich bei bekannter Dichte ρ_l [kg m^{-3}] und Viskosität η [$\text{kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$] der Luft die Luftpermeabilität (k_a) [m^2] ableiten (Gleichung 1), aus k_a und θ_a können nach GROENEVELT ET AL. (1984) der C_2 - und C_3 -Index [μm^2] berechnet werden (Gleichungen 2 und 3):

$$k_a = k_l \times \frac{\eta}{\rho_l \times g} \quad (\text{Gl. 1}) \quad C_2 = \frac{k_a}{\theta_a} \quad (\text{Gl. 2}) \quad C_3 = \frac{k_a}{\theta_a^2} \quad (\text{Gl. 3})$$

Unterschiedliche C_2 -Indizes weisen auf unterschiedliche Porengrößenverteilung und Porenkontinuität hin, während unterschiedliche in C_3 -Indizes ausschließlich auf Unterschiede in der Porenkontinuität deuten.

3 Ergebnisse

Die in Abbildung 1 C dargestellten Matrixpotentiale in 135 cm Tiefe zeigen schon erste Unterschiede zwischen der Grabsimulationen mit gestörtem sekundärem Porensystem und der nicht umgegrabenen Referenzfläche mit ungestörtem sekundärem Porensystem. Aus der stärkeren Austrocknung und späteren Wiederaufsättigung der Bodenmatrix der Referenz im Jahresverlauf lässt sich auf präferenziellen Wasserfluss im sekundären Porensystem und damit einen Bypass der Bodenmatrix schließen. In den Grabsimulationen findet der Wasserfluss hingegen in der Bodenmatrix statt, wodurch eine geringere Austrocknung und frühere Wiederaufsättigung zu beobachten sind.

Eine stark wassergesättigte Bodenmatrix wirkt sich negativ auf den Gasaustausch aus, wie in Abb. 1 D und E erkennbar ist. Während in der Referenz der CO_2 -Gehalt um ca. 5 Vol.-% schwankt, sind die CO_2 -Gehalte der Grabsimulation ohne CaO durch unzureichenden Gasaustausch an den Einfluss der Bodentemperatur auf die Respirationsrate (VGL. LLOYD UND TAYLOR, 1994) gekoppelt und erreichen im Sommer ca. 15 Vol.-%. Dass sich in der Grabsimulation mit CaO kein CO_2 nachweisen lässt, kann mit einem CO_2 -Verbrauch durch die Bildung von Calciumcarbonat erklärt werden. Die O_2 -Gehalte in Referenz und Grabsimulation mit CaO unterscheiden sich kaum und schwanken um 15 Vol.-%, während in der Grabsimulation ohne CaO die O_2 -Gehalte in den Sommermonaten auf ca. 5 Vol.-% fallen. Trotz des gestörten Porensystems beider Grabsimulationen und vergleichbarer Matrixpotentiale, erweist sich die CaO-Variante damit als deutlich besser durchlüftet.

Dieser Unterschied lässt sich durch die in Abbildung 2 dargestellten C-Indizes und luftgefüllten Porenvolumina (θ_a) beider Varianten erklären. In der CaO-Variante sind die θ_a (Median) in allen betrachteten Tiefen im Vergleich zur Variante ohne CaO etwa doppelt so hoch. Die C-Indizes der CaO-Variante liegen im hohen bis sehr hohen Bereich, während in der Variante ohne CaO sehr geringe bis mittlere Werte erzielt werden. Die unterschiedlichen C_2 -Indizes der Grabsimulationen lassen auf Unterschiede in Porengrößenverteilung oder Porenkontinuität der beiden Varianten schließen. Die C_3 -Indizes der Varianten nähern sich einander an. Für eine Tiefe von 20 cm lassen sich keine Unterschiede erkennen, erst für 50 und 90 cm Tiefe sind Unterschiede vorhanden. Dies deutet an, dass sich die Varianten in 20 cm Tiefe weniger in der Porenkontinuität aber vielmehr in der Porengrößenverteilung unterscheiden. Für 50 und 90 cm Tiefe sind hingegen auch Unterschiede in der Porenkontinuität feststellbar.

4 Fazit

Durch Grabarbeiten werden in Böden neue Porenräume geschaffen, aber auch bestehende ge- oder zerstört. Erhalten sich die geschaffenen Porenräume durch eintretende Sackungen nicht, ist die Bodenfunktionalität in Bezug auf den Gasaustausch gestört. Durch die Einmischung von Branntkalk in den Bodenaushub kann dieser beim Verfüllen stabilisiert und dadurch Porenraum erhalten werden. Das stabilisierte Porensystem reicht zwar in seiner Qualität nicht an ein natürlich gewachsenes Porensystem heran (kaum präferenzielle Fließwege), ist in seiner Funktionalität für den Gasaustausch aber mit einem natürlichen Porensystem vergleichbar.

5 Literatur

GROENEVELT, P.H., KAY, B.D., GRANT, C.D. (1984): Physical assessment of a soil with respect to rooting potential – Geoderma 34: pp. 101-114.

HARTGE, K.H. UND ELLIES, A. (1977): Mechanismen der Aggregatstabilisierung in einem Tonboden mittels Branntkalk – Geoderma 17: pp. 47-55.

LLOYD, J. UND TAYLOR, J. A. (1994): On the Temperature Dependence of Soil Respiration – Functional Ecology 8: pp. 315-323.

POUSSEEUW, P.J., RUTS, I., TUKEY, J.W. (1999): The bagplot: a bivariate boxplot - The American Statistician 53: pp. 382-387.

RESZKOWSKA, A., KRÜMMELBEIN, J., GAN, L., PETH, S., HORN, R. (2011): Influence of grazing on soil water and gas fluxes of two Inner Mongolian steppe ecosystems - Soil and Tillage Research 111: pp. 180-189.

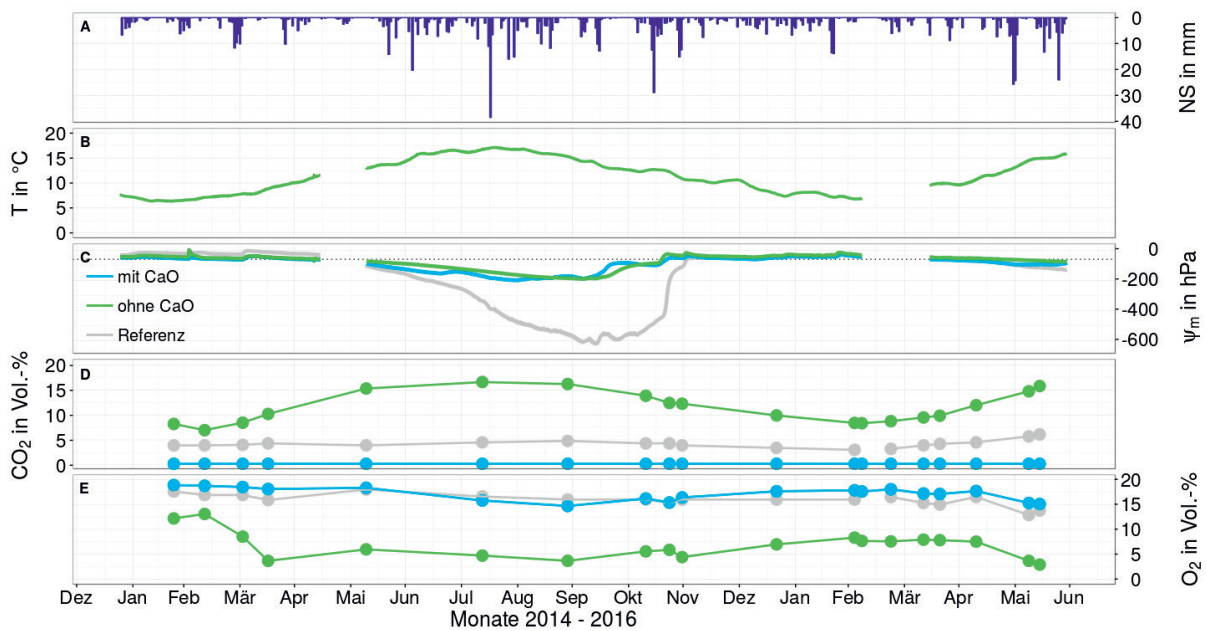


Abb. 1: Monitoring Daten des Standorts von Dezember 2014 bis Juni 2016: Niederschlag der DWD Station Hannover (A), Bodentemperatur in 135 cm Tiefe (B), Matrixpotentiale (C), CO₂-Gehalte (D) und O₂-Gehalte (E). C, D und E gemessen in 135 cm Tiefe für Referenz (grau), CaO-Variante (blau) und Variante ohne CaO (grün).

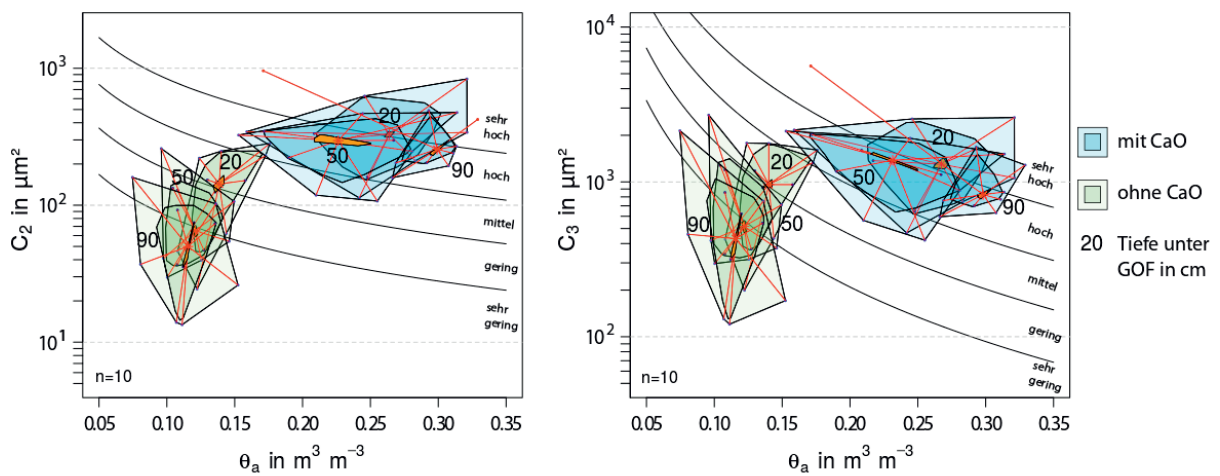


Abb. 2: Bagplots nach POUSSEEUW ET AL. (1999) mit C₂- (links) und C₃-Indizes (rechts) und θ_a für beide Varianten und drei Tiefen. Der Median wird durch einen roten Stern, das 95%-Konfidenzintervall des Medians durch ein oranges Polygon dargestellt. Das innere blaue/grüne Polygon enthält 50% der Daten, das äußere 100%. Klassifizierung nach RESZKOWSKA ET AL. (2011) in sehr gering bis sehr hoch.

Die Sanierung der Asbestzementschlammhalde in Wunstorf Luthe und ihre messtechnische Überwachung

KAUFMANN, Uwe

Region Hannover – FB Umwelt,
Höltzstr. 17, 30171 Hannover

E-Mail: uwe.kaufmann@region-hannover.de

Abstract: 160.000 m³ of asbestos-containing waste has been deposited on a 20.000 m² great part of a former factory site. Mostly it is a matter of asbestos-cement slurry, which is more or less compacted. An extensive monitoring program was developed to control and communicate the release of asbestos fibres during the surface sealing.

Keywords: Surface sealing, asbestos, monitoring, public relation

Schlagworte: Oberflächenabdichtung, Asbest, Überwachung, Öffentlichkeitsbeteiligung

1 Vorgeschichte

Einer der wichtigsten Produktionsstandorte für Asbestzementherzeugnisse in Deutschland war die 1912 gegründete Firma Fulgurit in Luthe, einem Ortsteil von Wunstorf. Während der Zeit zwischen den 1930er Jahren und der Schließung des Fulgurit-Werkes Anfang der 1990er wurden über 160.000 m³ asbestzementhaltige Abfälle aus der Produktion auf einer 20.000 m² großen Teilfläche des Werkes abgelagert. Überwiegend handelt es sich dabei um Asbestzementschlämme, die mehr oder weniger verfestigt sind. Neben der Gefahr der Verwehung von Asbestfasern kommt es auch zu einer deutlichen pH-Wert-Erhöpfung im Grundwasser (bis pH 13) und hierdurch zu einer Lösung des geogen im kreidezeitlichen Mergel vorhandenen Arsens. Nach aus politischen Gründen gescheiterten Versuchen das Material auf einer hierfür zugelassenen Deponie zu entsorgen entschied sich die Region Hannover für die Sicherung der Halde durch eine Oberflächenabdichtung mittels einer Kunststoffdichtbahn (KDB). Bei der Vorbereitung der Baumaßnahme spielte die Öffentlichkeitsbeteiligung eine wesentliche Rolle, da das Thema auch aufgrund einer hohen Zahl von Opfern der Asbestproduktion vor Ort auch eine starke emotionale Komponente hat. Aus diesem Grund wurden klare Regeln zur Vermeidung von Faserfreisetzungen und ein umfangreiches Messprogramm zur Messung der Faserbelastung direkt am Sanierungsbereich und im weiteren Umfeld entwickelt.

2 Unterbinden der Faserfreisetzung

Wesentlicher Bestandteil aller Arbeiten ist die Unterbindung von Faserfreisetzungen. Neben den auf jeder Baustelle üblichen Maßnahmen (Unterlassen besonders staubender Arbeiten, Überwachung durch Bauleitung SiGeKo und Behörden, begrenzte Freilegung von Schadstoffen) wurden im Sanierungsplan weitere besondere Festlegungen getroffen:

- Freiliegendes asbesthaltiges Material wurde umgehend mit Boden abgedeckt.
- Auf der Baustelle wurde neben Boden auch Faserbindemittel und Geotextil vorgehalten um Abdeckmaßnahmen durchzuführen.
- Um die Staubbildung insgesamt (also nicht nur im Bezug auf Asbestfasern) so gering wie möglich zu halten wurden freie Flächen wie üblich bei trockener Witterung befeuchtet. Hierbei musste allerdings bedacht werden, dass das Material auf der Halde teilweise bis zu 70% Wasser enthält. Eine Bewässerung dieses Materials ist nicht nur nicht notwendig, sondern ausgesprochen problematisch, da das Material dann thixotrop reagiert.

- Die an der Baustellenabgrenzung angebrachten Hinweisschilder verweisen nur auf den kontaminierten Bereich. Auf direkte Hinweise auf eine Asbestkontamination wurde verzichtet, da neben Asbest auch die Schadstoffe Chromat (aus den Zementen) und Mineralölkohlenwasserstoffe (ein alter Ölschaden) eine Rolle spielen.
- Es wurde ein umfangreiches Messprogramm durchgeführt.

3 Messprogramm und Öffentlichkeitsbeteiligung

Um den Nachweis zu führen, dass die Asbestfaserkonzentrationen bei den Baumaßnahmen im ubiquitären Rahmen bleiben, wurde bereits vor dem Beginn der Arbeiten mit einer Messkampagne begonnen. Beauftragt wurde das akkreditierte Messinstitut Umwelt Control Labor, Lünen (UCL). Um überwachen zu können, ob Fasern freigesetzt werden, wurden an den Baufortschritt und die Wetterlage angepasste Messungen von Asbestfasern in der Luft Bestandteil des Sanierungsplanes. Diese Messungen unterteilen sich in drei Gruppen:

- Messungen im Umfeld (4 Messpunkte im weiteren Umfeld der Halde)
- Messungen am Rand des Baufeldes (5 Messpunkte)
- Arbeitsplatzmessungen (in Abstimmung mit dem zuständigen Gewerbeaufsichtsamt)

Diese Messungen wurden, bis auf die Arbeitsplatzmessungen, regelmäßig als zusammenfassende Tabelle und mit den vollständigen Einzelberichten im Internet zeitnah veröffentlicht. Bei den Arbeitsplatzmessungen handelt es sich um personenbezogene Daten, die aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht veröffentlicht werden dürfen. Für die Arbeiten an der Fulgurit-Halde gibt es keine verbindliche Regelung zur geduldeten Freisetzung von Asbestfasern. Deshalb sollen hier verschiedene Werte kurz diskutiert und die Strategie bei der Baumaßnahme erläutert werden.

- Im industriellen Bereich ist in der TA Luft von 2002 ein Emissionsgrenzwert von 10.000 Fasern/m³ festgesetzt. In der TRGS 519 (Asbest - Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten) in der Fassung von März 2015 gelten Arbeiten unterhalb dieser Schwelle auch als Tätigkeiten mit geringer Exposition.
- Für die abgeleitete Luft aus Sanierungsbereichen bei der Gebäudesanierung schreibt die TRGS 519 einen Grenzwert von 1.000 Fasern/m³ fest.
- Der Wert von 500 Fasern/m³ stammt ebenfalls aus der TRGS 519. Er ist hier als derjenige Wert definiert, der nach einer Asbestsanierung in einem Gebäude (z.B. einer Schule) im Rahmen der Freimessung vor der Wiedernutzung eingehalten werden muss.

Das Messkonzept bei der Sanierung der Fulgurit-Halde sieht vor, den Wert von 500 Fasern/m³ Im Umfeld der Halde möglichst nicht zu überschreiten.

4 Ergebnisse der Überwachung

Hinweis: Da das Monitoring zum Redaktionsschluss noch nicht abgeschlossen war, können in der Zusammenfassung nur Zwischenergebnisse präsentiert werden.

In der Zeit von Januar bis 30. Juni 2016 fanden an 44 Terminen mit jeweils 2 bis 5 Messpunkten insgesamt 209 Messungen am Zaun des Sanierungsgeländes statt. Bei keiner dieser Messungen wurde der angestrebte Wert von 500 Fasern/m³ erreicht oder überschritten. Der höchste gemessene Wert lag bei 322 Fasern/m³; fast alle anderen Werte lagen unter 200 Fasern/m³.

Im Zuge der Umgebungsmessungen wurden weitere 168 Messungen durchgeführt, die keine Auffälligkeiten ergaben. Der höchste hier gemessene Wert betrug 77 Fasern/m³ und rund 95 % der Messungen lagen unter der jeweiligen Nachweisgrenze.

5 Literatur

ARGE IWB/UKON (2014) Sanierungsplanung für die Asbestzementschlammhalde Wunstorff-Luthe

AUSSCHUSS FÜR GEFAHRSTOFFE (AGS) (Ausgabe Jan. 2014, letzte Änderung März 2015) TRGS 519 - Asbest Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten;

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (24. Juli 2002) Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft-TA Luft)

UMWELT CONTROL LABOR (2016) Messkonzept und Berichte unter: <http://www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Umwelt/Abfall-Bodenschutz/Altlastensanierung/Fulgurit-Halde/Sanierung-der-Fulgurit-Halde-in-Wunstorff-Luthe2/Wie-werden-die-Sanierungsarbeiten-überwacht>

LUMAT

– Implementation of Sustainable Land Use in Integrated Environmental Management of Functional Urban Areas – Central Europe Project

SIEMER, Bernd

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie,
August-Bockstiegel-Str. 1, 01326 Dresden

E-Mail: Bernd.Siemer@smul.sachsen.de

Abstract: *The LUMAT project objective is the implementation of Sustainable Land Use and pilot projects in Integrated Environmental Management in 7 Central European Functional Urban Areas. The LUMAT partnership of cities and regions, environmental agencies and research institutions develop integrated "Functional Areas Management Strategies (FAMS)" with shared transnational territorial and scientific competence. FAMS will include planning strategies with innovative technology supported by citizen participation. Local stakeholders will initiate pilot projects by using new interactive information tools from the Urban Atlas and citizen observatories. The ecosystem service concept will support the assessment and decision-making process.*

Keywords: Functional Urban Area, Land Use, Threats management, brownfields, soil erosion, soil contamination, soil sealing

Schlagworte: Funktionale Urban Fläche, Flächennutzung, Bodengefährdung, Brachflächen, Bodenerosion, Bodenkontamination, Bodenversiegelung

1 LUMAT Projektziel

Die zunehmende und nach außen ziehende Flächeninanspruchnahme vernichtet Böden und verursacht hohe Folgekosten. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen schwinden und der Wasserrückhalt in der Fläche nimmt ab. Die Kompensation der Flächen- und Bodenfunktionen ist unzureichend.

LUMAT hat das Ziel eine nachhaltige Landnutzung in 7 mitteleuropäischen funktionalen urbanen Gebiete (FUAs) umzusetzen. Zusätzlich werden Pilotprojekte durchgeführt, um ein integriertes Umweltmanagement unter Berücksichtigung von Brachflächenrevitalisierung und –renaturierung und der Minderung von anderen Störungen des Bodens zu erreichen. Die Projektpartnerschaft aus 7 europäischen Staaten entwickelt zusammen mit Städten und Regionen, Umweltbehörden und Forschungseinrichtungen integrierte Management-Strategien in den jeweiligen Bereichen der FUAs.

2 Lösungsansatz Sachsen

- EU-Dataset von THREATS in FUAs
 - Brachflächen
 - Erosionsflächen
 - Kontaminierte Flächen
- Transnational Boden-Tool mit
 - nachhaltigen Kompensationsflächen
 - Identifizierung und Berechnung von Kosten für Revitalisierung und Renaturierung
- Anwendung in der FUA Leipzig (Grüner Ring)

3 Pilotprojekt

„Erhöhung Wasserrückhalt im Einzugsgebiet eines Einzugsgebietes im Nordraum Leipzig“
(Zusammen mit Stadt und Grüner Ring Leipzig).

4 Weitere Informationen

<http://www.oecd.org/gov/regional-policy/Definition-of-Functional-Urban-Areas-for-the-OECD-metropolitan-database.pdf>

<https://search.oecd.org/gov/regional-policy/functional-urban-areas-all-germany.pdf>