



KOMPAKT

Magazin der Gesellschaft zur Altlastensanierung in Bayern mbH

01/2020

IM FOCUS > DEPONIESANIERUNG KARLSTEIN, REGENSTAUF

Sicherung gegen Erosion und Schadstoffmobilisierung

Sanierung der ehemaligen Hausmülldeponie Karlstein, Marktgemeinde Regenstauf, durch Oberflächenabdichtung und Böschungssicherung

Im Ortsteil Karlstein hatte die Gemeinde Regenstauf im Zeitraum von ca. 1967 bis 1976 die Hausmülldeponie Karlstein betrieben, die sich in einem Taleinschnitt befindet. Nachfolgend wurde der Standort bis zum 01.12.1977 nach damaligem Stand der Tech-

nik rekultiviert und aus der Nachsorge entlassen. Im Laufe der Zeit entwickelte sich in dem Deponiebereich eine Busch- und Baumvegetation, welche teilweise als Biotopfläche kartiert wurde.

Die frühere Rekultivierung der Deponie war nicht ausreichend gewesen. Zu Beginn der Untersuchungen im Jahre 2008 waren Müllbestandteile und Bauschutt an der Oberfläche frei zugänglich. Durch die Ausweisung eines neuen Baugebietes rückte die Wohnbebauung in die unmittelbare Nachbarschaft der Deponie. Der Deponiebereich stellte einen gefährlichen Abenteuerspielplatz für Kinder dar.

Der Taleinschnitt, in dem sich die Deponie mit einem Volumen von ca. 8.000 m³ befindet, fällt nach Süden ein; die Talflanken sind nach unten zunehmend steiler ausgeprägt. Der Höhenunterschied der Deponieoberfläche beträgt ca. 10 m und schließt nach Süden mit einer übersteilten, 7 m hohen Böschung ab.

An der Sohle des Taleinschnittes fließt ein Bach, der ca. 200 m oberhalb der Deponie entspringt und als Vorfluter fungiert. Das Einzugsgebiet des Bachs hat eine Fläche von ca. 4,3 ha, die landwirtschaftlich (Ackerbau, Grünland) genutzt wird. Bei Starkregen und Schneeschmelze fließt das gesamte Oberflächenwasser in dem Taleinschnitt in Richtung Deponie ab.



Lage der Deponie neben dem Wohngebiet, Deponiebereich nach Rodung, mit Graben auf der Deponieoberfläche

weiter auf Seite 2 >



Graben auf der Deponieoberfläche

Ab dem nördlichen Rand der Deponie war der Bach mittels Drainageleitungen gefasst und wurde durch den Müllkörper nach Süden abgeleitet. Am Fuß der südlichen Deponieböschung trat der Bach wieder zu Tage und gelangte von dort über den Karlsteiner Bach zum Karlsteiner Weiher, in dem eine Fischzucht betrieben wird.

Bei Starkregen anfallendes Oberflächenwasser floss über einen ca. 2 m breiten und 1 m tiefen Graben ab. An der steilen Böschungskante erodierte der Wasserlauf zunehmend den Deponiekörper und schwemmte den Müll in den Karlsteiner Bach.

Die Sicherungsmaßnahmen im Überblick

Für die ehemalige Deponie wurde im Rahmen einer Orientierenden Untersuchung und einer Detailuntersuchung ein erhebliches Gefahrenpotenzial für die Wirkungspfade Boden-Gewässer und Boden-Mensch (direkter Kontakt) nachgewiesen. Aufgrund der Prüfwertüberschreitungen für PAK konnte eine Schadstoffmobilisierung nicht ausgeschlossen werden.

Um die Ausbreitung der im Deponat enthaltenen Schadstoffe sowie eine weitere Erosion der Deponieoberfläche langfristig zu verhindern, wurden folgende Maßnahmen zur Sicherung der Deponie durchgeführt:

- Verrohrung des Bachlaufes innerhalb der Deponie
- Errichtung eines Regenrückhaltebeckens im Zustrombereich
- Zustromseitiger Lehmriegel zum Abfangen von Hangwasser



Einbau der mineralischen Dichtung im Böschungsbereich mit Sicherung des Walzenzuges



Einbau der Stützkonstruktion am Böschungsfuß



Sanierter Deponiebereich nach Auftrag Oberboden

- Errichtung einer mineralischen Oberflächenabdichtung
- Sicherung der übersteilten Böschung mittels einer Stützkonstruktion
- Wiederaufforstung des Deponiebereiches

Verrohrung des Bachlaufes

Um zu verhindern, dass weiterhin Oberflächenwasser den Deponiekörper unkontrolliert durchströmt, wurde der Graben im Bereich der Deponie bis zum Böschungsfuß verrohrt.

Die Ableitung durch die Deponie bis zum Böschungsfuß erfolgt mittels eines zugfest verschweißten Rohres PP DN 400. Im Ausleitbereich am Deponiefuß wurde ein Energieumwandlungsschacht PP DN 1000 angeordnet, um den Bach mit seiner hohen Fließgeschwindigkeit bei voller Rohrfüllung und einer Neigung im Böschungsbereich von 1:3 schadlos in den Unterlauf ableiten zu können.

Um bei Starkregen und Schneeschmelze eine Überlastung der neuen Grabenverrohrung zu verhindern, wurde oberstromig der Deponie ein Regenrückhaltebecken mit ca. 1.000 m³ Fassungsvermögen errichtet.

Das Becken wurde durch Anhebung des vorhandenen Wirtschaftsweges um ca. 2,5 m im Bereich der bestehenden Geländemulde geschaffen. Die Oberflächenabdichtung der Deponie wurde oberstromig der Deponie über den Wirtschaftsweg hinweg bis zur Sohle des Regenrückhaltebeckens geführt. Dort wurde am Dammfußpunkt ein Lehmriegel bis ca. 3,0 m unterhalb der bestehenden Geländekante errichtet, um hangseitig auftretendes Schicht-

wasser am Durchsickern des Wirtschaftsweges und am Eindringen in den Deponiekörper zu hindern.

Das Regenrückhaltebecken mündet in ein Einleitbauwerk aus Stahlbeton mit vergittertem Einlass. Nach dem Energieumwandlungsschacht fließt das Wasser durch ein vergittertes Rohr PP DN 600 in ein Tos- und Beruhigungsbecken aus Wasserbausteinen. Von dort erfolgt der weitere Abfluss über den vorhandenen Bachlauf in den Karlsteiner Bach.

Oberflächenabdichtung

Es wurde eine Oberflächenabdichtung mit einer 2 x 0,25 m mächtigen mineralischen Auflage (Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 5 \times 10^{-9}$ m/s) hergestellt, die auf einer 0,20 m starken Ausgleichsschicht aufgebracht wurde. Über der mineralischen Abdichtung liegt eine Drainagematte aus PEHD mit BAM-Zulassung als drainwirksame Entwässerungsschicht, welche oberhalb der Dichtungsschicht anfallendes Sickerwasser zu den Rändern der Deponie ableitet.

Die Entwässerungsschicht wird durch eine 1,8 m mächtige Rekultivierungsschicht (1,5 m Unterboden und 0,3 m Oberboden) überlagert. Die Aufbaustärke von 1,8 m wurde erforderlich, um nach der Sukzession und Initialbepflanzung eine Beschädigung der Dichtungsschicht durch Wurzeleinwuchs zu verhindern. Die Oberflächenabdichtung hat insgesamt eine Mächtigkeit von 2,5 m.

Böschungssicherung

Zum Schutz des Böschungsfußes gegen Erosion und Schadstoffmobilisierung und zur Reduzierung der Böschungsneigung wurde es erforderlich, die Böschung mittels einer Stützkonstruktion aus „Bewehrter Erde“ zu sichern. Die Stützkonstruktion dient zusätzlich zur

- Sicherung des Deponiekörpers gegen Böschungsversagen,
- Sicherung gegen Abgleiten der aufgetragenen Rekultivierungsschicht,
- Aufnahme des Erddrucks aus der Rekultivierungsschicht und
- Schaffung von Einbauvolumen für umgelagerte Müllmassen.

Die begrünbare Böschungssicherung System Green Terramesh der Fa. Beco Bermüller wurde bis zu einer Höhe von ca. 4,5 m über ursprünglicher Geländeoberkante aus einem schottergefüllten Stahldrahtgittergeflecht errichtet, um eine langfristige Haltbarkeit der Erosionssicherung und nachhaltige Stabilisierung der Hangböschung zu erhalten. Die hangseitige Einbindelänge der Stützkonstruktion beträgt ca. 3,0 m. Die Länge der Bewehrte-Erde-Konstruktion beträgt ca. 24 m.

Mittels einer Drainage DN 200 mit Kiespackung und Filtervlies hinter der Stützkonstruktion wird das Sickerwasser aus dem Deponiekörper abgeleitet und so die Bildung von Stauwasser und bergseitigem Wasserdruck verhindert. Das Sickerwasser wird in einem Sickerwassersammelschacht mit einem Volumen von 10 m³ gesammelt und bei Bedarf mittels Saugwagen abgepumpt.

weiter auf Seite 4 >



Luftaufnahme der ehemaligen Deponie nach Abschluss der Sanierung

Für eine Anpassung der Stützkonstruktion an die Morphologie und die Umgebung wurde der gesamte Deponiebereich während der Planung dreidimensional mittels DGM (Digitales Geländemodell) dargestellt und optimiert. Die Oberfläche der Rekultivierungsschicht wurde an die örtlichen Gegebenheiten angepasst und entsprechend dem bestehenden Gelände und dem Bachraum ausgebildet. Die neu gestaltete Oberfläche der Deponie fügt sich somit naturnah in das Landschaftsbild ein.

Baustellenlogistik

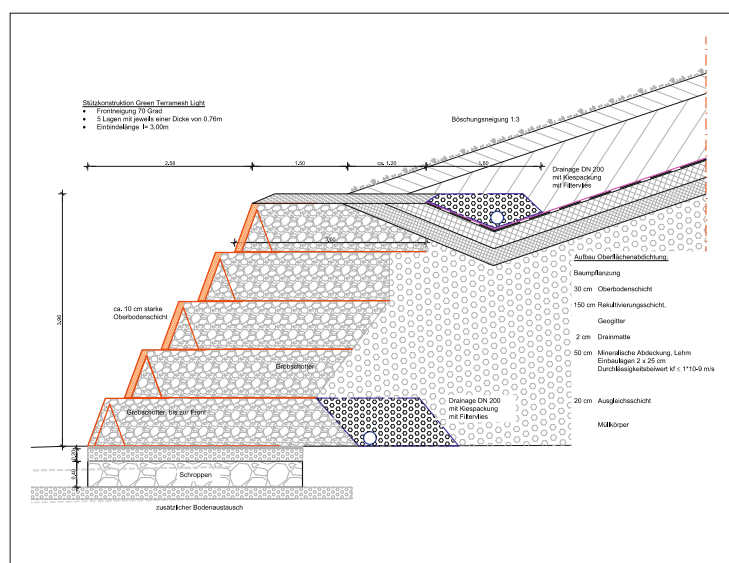
Die Sanierungsfläche war von der St 2149 über eine Verbindungsstraße der Gemeinde erreichbar. Am Ortsende von Karlstein zweigt ein Wirtschafts- bzw. Forstweg ab, der nach ca. 100 m zum nordwestlichen Deponiebereich führt. Aufgrund des sehr schlechten Zustandes des Weges und der Bedenken der Anwohner hinsichtlich Erschütterungsschäden und Verschmutzungen der Anliegergebäude wurde die Baustellenzufahrt verlegt. Die temporäre Baustraße wurde ca. 30 m nördlich des Forstweges mit einer Länge von 300 m über eine Ackerfläche geführt.

Sanierungserfolg

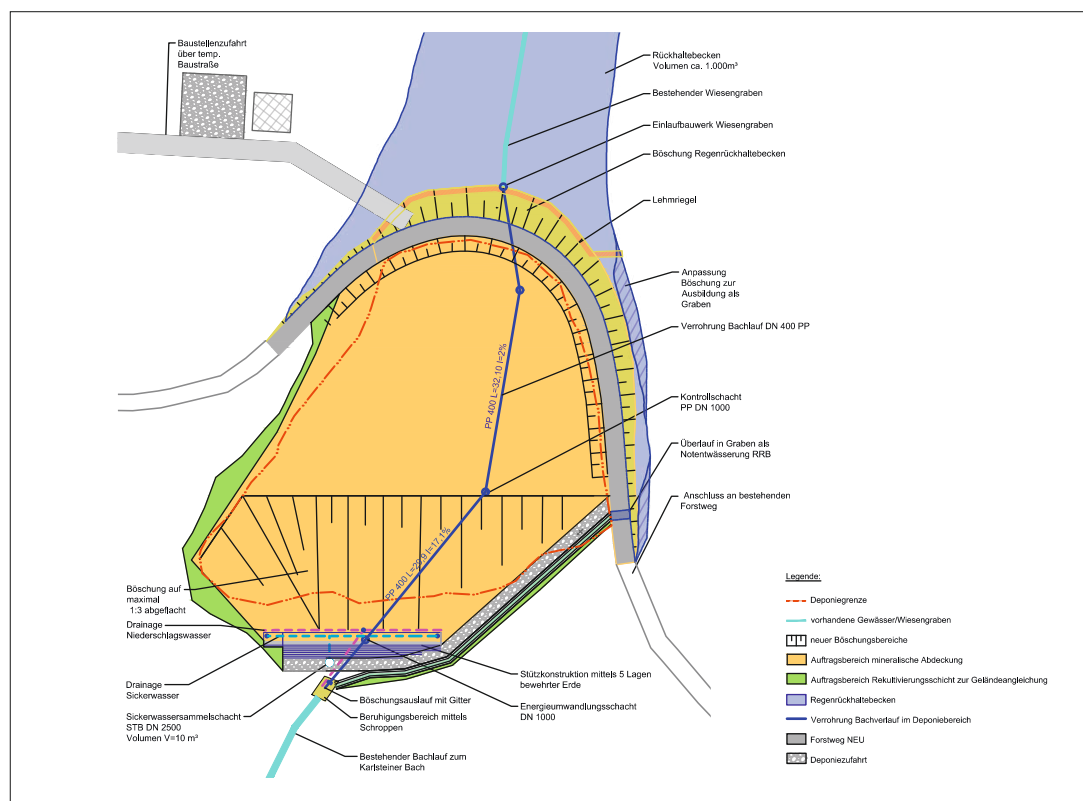
Bereits unmittelbar nach der Herstellung der Bachverrohrung und der Oberflächenabdichtung wurde am Deponiefuß kein Sickerwasseraustritt in den Sickerwassersammelschacht mehr festgestellt. Der Erfolg der Sanierungsmaßnahme konnte somit bereits nachgewiesen werden.

AUTOR / BILDRECHTE >

Dipl.-Ing. (FH) Matthias Schwalb,
Sachverständiger SG 5 gem. § 18 BBodSchG
Tauf GmbH Niederlassung Regensburg



Regeldetail Sicherung Böschungsfuß



Lageplan Böschungs- und Erosionssicherung

INTERVIEW >

5 Fragen zu Altlasten

Interview mit Herrn 1. Bürgermeister
Siegfried Böhringer, Markt Regenstauf

Herr Bürgermeister,
Sie haben mit Unterstützung der GAB und des Unterstützungsfonds die Deponie Karlstein saniert.



1. Was hat Sie veranlasst, das Altlastenthema in Ihrer Gemeinde anzugehen?

Anlass war die Nennung der ehemaligen Hausmülldeponie im Altlastenkataster des Landkreises Regensburg. Aufgrund eines angrenzenden Neubaugebietes war eine Untersuchung der Altlast notwendig. Nach einer orientierenden Untersuchung auf dem Grundstück ergab sich, dass die Altlast nicht ungefährlich ist und saniert werden muss.

2. Was waren Ihre wichtigsten Erfahrungen bei der Sanierung der Deponie?

Die Sanierung der Deponie verlief ohne besondere Vorkommnisse. Die Fa. Tauw

GmbH aus Regensburg, die die Sanierung vor Ort überwachte und die ausführende Fa. Seebauer leisteten hier eine sehr gute Arbeit. Die GAB und die Fachbehörden begleiteten die Maßnahme vor Ort.

3. Wie wurde die Sanierungsmaßnahme in der Gemeinde aufgenommen?

Die Sanierungsmaßnahme wurde nach frühzeitiger Beteiligung und Unterrichtung der Bevölkerung, insbesondere der Anwohner, positiv aufgenommen.

Auch der Marktgemeinderat unterstützte die Sanierung der ehemaligen Hausmülldeponie.

4. In welchen Punkten hat Ihnen die Zusammenarbeit mit der GAB die Arbeit erleichtert?

Die GAB hat uns bei der Planung und Sanierung der Deponie sehr gut unterstützt. Die Mitarbeiter der GAB hatten für Fragen immer ein offenes Ohr. Auch die Abwicklung der Förderung der Sanierungsmaßnahme lief durch die Unterstützung der GAB reibungslos. Die Förderung der Kosten durch die GAB hat die

Sanierung wesentlich erleichtert.

5. Welchen Rat würden Sie anderen Gemeinden im Hinblick auf Deponiesanierungen mitgeben?

Es ist wichtig, die Sanierung einer Deponie mit den Fachbehörden, der Verwaltung, der GAB und einem geeigneten Ing.-Büro gut vorzubereiten und zu planen. Hierzu ist auch die frühzeitige Unterrichtung der Bevölkerung vor Ort zu empfehlen. Dadurch können wertvolle Anregungen vorzeitig mit in die Planung einfließen.

Vielen Dank für das freundliche Gespräch!

STICHWORTE >

Deponie Karlstein
Deponiebetrieb: 1967 bis 1976
Fläche: 3.500 m²
Deponievolumen: 8.000 m³
Gesamtkosten: rd. 700.000 Euro brutto
Bauzeit: Mai bis November 2019

KURZPROFIL DER SANIERUNGSMASSNAHME >

Auftraggeber:	Gemeinde Regenstauf
Finanzielle Unterstützung:	Gesellschaft zur Altlastensanierung in Bayern mbH (GAB)
Sanierungsplan, ArSi-Plan, QM-Plan, Bauoberleitung, örtliche Bauüberwachung:	Tauw GmbH, Niederlassung Regensburg
Bauausführung:	Seebauer Tiefbau GmbH, Schwarzhofen
Bauzeit:	Mai – November 2019
Deponieoberfläche:	ca. 3.500 m ²
Deponievolumen:	ca. 8.000 m ³
Sanierungskosten inkl. Nebenkosten:	ca. 700.000 Euro brutto

Beteiligung der Gesellschaft zur Altlastensanierung in Bayern mbH (GAB)

Die GAB beteiligte sich fachlich und finanziell über den Unterstützungsfonds zur Erkundung und Sanierung ehemaliger gemeindeeigener Hausmülldeponien seit dem Jahr 2009 an den Maßnahmen zur Untersuchung und Sanierung der Deponie Karlstein.

Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben

Die neue DIN 19639

Bei Baumaßnahmen werden die Böden im Umfeld von Bauprojekten zumeist erheblich mechanisch beansprucht und es entstehen häufig negative Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen, die nicht oder nur durch aufwendige Rekultivierungsmaßnahmen teilweise wiederhergestellt werden können. Der Boden wird durch die stetige Abnahme der landwirtschaftlichen Nutzflächen, die zudem einen immer höheren Ertrag liefern sollen, nicht nur bei Baumaßnahmen immer kostbarer. Zusätzlich wird der Boden durch die Auswirkungen des Klimawandels strapaziert (z. B. Starkregenereignisse). Dementsprechend sind die Bodenschutzmaßnahmen bei Bauvorhaben an die geänderten Gegebenheiten anzupassen.

Hierzu liefert die im September 2019 beim Beuth Verlag erschienene DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“ wichtige Grundlagen. Die DIN 19639 konkretisiert die gesetzlichen Vorgaben zur Verminderung schädlicher Bodenveränderungen beim Bauen und sorgt durch konkrete Vorgaben für eine Vereinheitlichung des Bodenschutzes auf Baustellen. Sie wird im stofflichen und bodenchemischen Bereich von der DIN 19731 ergänzt. Bei Maßnahmen

des Landschaftsbaus ist zusätzlich die DIN 18915 anzuwenden.

Für welche Bauvorhaben die DIN 19639 gilt

Die DIN 19639 richtet sich insbesondere an Planer, Vorhabenträger, Genehmigungsbehörden, bauausführende Unternehmen und an die Bodenkundliche Baubegleitung. Sie gilt für Vorhaben mit bauzeitlicher Inanspruchnahme von Böden und Bodenmaterialien unter forstlicher, landwirtschaftlicher bzw. gärtnerischer Nutzung oder unter Grünflächen und Haus- und Kleingärten, die nach Bauende wieder natürliche Bodenfunktionen erfüllen sollen. Insbesondere ist sie anzuwenden bei Böden mit hoher Funktionserfüllung, bei besonders empfindlichen Böden oder bei einer Eingriffsfläche > 5.000 m².

Bodenschutzkonzept und baubegleitender Bodenschutz

Wichtige Bausteine der DIN 19639 sind das Bodenschutzkonzept (Bodenmanagementkonzept) und der baubegleitende Bodenschutz.

Der baubegleitende Bodenschutz besteht da-

bei zum einem aus dem Bodenschutzkonzept, das bereits möglichst früh in der Planungsphase erstellt werden soll, und der bodenkundlichen Baubegleitung in der Ausführungsphase. Das Bodenschutzkonzept liefert die Grundlagen für die konkrete Umsetzung der bodenkundlichen Baubegleitung.

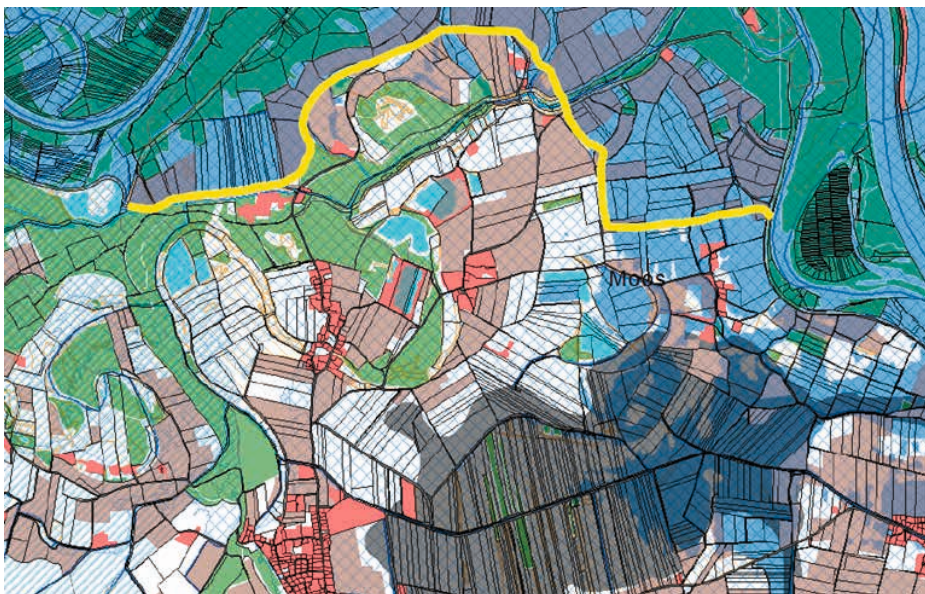
Schon in der Planungsphase sollte es das Ziel sein, die Eingriffe in den Boden zu minimieren, damit die natürlichen Bodenfunktionen möglichst erhalten werden. Sofern dies nicht möglich ist, wird im Bodenschutzkonzept vorgesehen, den Boden für eine Folgenutzung nach den Baumaßnahmen wiederherzustellen.

Für das Bodenschutzkonzept wird ein Mindestdatensatz angegeben, der ausreichend ist, um die vorliegenden Bodeneigenschaften beurteilen zu können. Dabei sollen die Bodenschutzmaßnahmen auf der Basis der vorliegenden Bodenempfindlichkeiten geplant und in einem Bodenschutzplan dargestellt werden.

Die witterungsabhängige Verdichtungsempfindlichkeit der Böden spielt eine entscheidende Rolle, deshalb werden in der Planungs- und Ausführungsphase durch die Bodenkundliche Baubegleitung Vorgaben für die Befahrbarkeit und die Einsatzgrenzen der Baumaschinen angegeben, um schädliche Bodenverdichtungen zu vermindern.

Im Rahmen der Bauausführung muss darauf geachtet werden, dass die Arbeiten zum Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen möglichst bodenschonend durchgeführt werden. Hierzu gehört beispielsweise der fachgerechte, horizontweise Aus- und Wiedereinbau von Böden, die ordnungsgemäße Lagerung von Bodenmaterial und die bodenschonende Fortbewegung schwerer Geräte im Baufeld.

Nachdem die Verdichtungsempfindlichkeit insbesondere von der Bodenfeuchte abhängt, sind die Böden in der Ausführungsphase laufend hinsichtlich ihrer Konsistenz zu bewerten. Die Böden sollten nur innerhalb der zulässigen Konsistenz bzw. Wasserspannung



Beispiel für einen Bodenschutzplan

bearbeitet oder belastet werden. Die Grenzen für die Befahrbarkeit bzw. das Bearbeiten können mit dem in der DIN 19639 integrierten Nomogramm nachgewiesen werden.

Zusätzlich sind in der DIN 19639 Angaben zur Zwischenlagerung von Bodenmaterial, zu lastverteilenden Maßnahmen, Maschineneinsatz und Bodenabtrag enthalten. Außerdem werden, sofern am Bauende notwendig, Maßnahmen zur Stabilisierung des Bodengefüges, wie die Rekultivierung und die Zwischenbewirtschaftung, angeführt.

Für die Baupraxis erfordert die Umsetzung der DIN 19639 sicherlich ein Umdenken bei der Planung und Ausführung von Bauprojekten. Aber dieser Aufwand wird durch einen verbesserten Bauablauf und reduzierte Entsorgungskosten belohnt.



Beispiel einer Erdkabelverlegung mit Bodenkundlicher Baubegleitung

AUTOR >

Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz
Jochen Daschner
Referat 59 – Bodenschutz, Altlasten und
Geologie

BILDRECHTE >

Bild „Beispiel für einen Bodenschutz-
plan“: Herr Slesiona (Wasserwirtschafts-
amt Deggendorf)
Foto: Herr Dr. Schilling (Bayerisches
Landesamt für Umwelt)

Hinweis der GAB

Bei dem vorliegenden Gastbeitrag handelt es sich um den vorsorgenden Bodenschutz, durch den negative Beeinträchtigungen für den Boden vermieden werden sollen. Dem gegenüber steht der nachsorgende Bodenschutz, der sich auch mit der Altlastenthematik beschäftigt. Wir freuen uns sehr, dass wir Herrn Daschner für diesen Gastbeitrag gewinnen konnten, da auch der vorsorgende Bodenschutz zurecht immer mehr an Bedeutung gewinnt.

IMPRESSUM >

HERAUSGEBER:

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

DRUCK:

Druckerei Mack GmbH & Co. KG, Mellrichstadt
www.mack-druck.de

KONZEPTION, LAYOUT UND SATZ:

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

HINWEISE:

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



Gesellschaft zur Altlastensanierung
in Bayern mbH (GAB)
www.altlasten-bayern.de

Deutsche Post 
DIALOGPOST

KURZ NOTIERT >

ANKÜNDIGUNG >



GAB-Altlastensymposium am 20./21. Juli 2020 in Ingolstadt

Die Gesellschaft zur Altlastensanierung in Bayern mbH (GAB) veranstaltet am **20. und 21. Juli 2020** in Ingolstadt, im Festsaal des Stadttheaters, das diesjährige Altlastensymposium.

An zwei Tagen werden aktuelle Entwicklungen und Beispiele zu rechtlichen Grundlagen der Altlastenbearbeitung präsentiert, der Umgang mit PFC-Belastungen diskutiert sowie das Thema Entsorgung beleuchtet. Ein weiterer Themenschwerpunkt ist die Altlastensanierung in der Praxis.

Am ersten Tag findet außerdem eine Fach-Exkursion „IN-Campus, vom Raffineriestandort zum Spitzentechnologiezentrum“ statt, begleitet von Fachvorträgen und Führungen. Für die Organisation und Unterstützung durch die beteiligten Unternehmen möchten wir uns bereits an dieser Stelle bedanken.

Wir lassen den Tag im schönen Lokal „Schanzer Rutschn“ in der Altstadt ausklingen, wo bei einem gemeinsamen Abendessen Zeit und Gelegenheit für ausführliche Diskussionen und Kontaktpflege gegeben ist.

Das Altlastensymposium 2020 führt als Plattform für den interdisziplinären Informations- und Erfahrungsaustausch Entscheidungsträger und Fachleute aus der wirtschaftlichen, kommunalen und regionalen Praxis, Sanierungspflichtige sowie Akteure aus Politik, Verwaltung, Wissenschaft und Forschung zusammen.

Das Tagungsprogramm mit dem Anmeldeformular liegt als Flyer dieser Ausgabe der GAB Kompakt bei. Weitere Exemplare können bei der GAB bestellt werden. Eine pdf-Version kann auf den Internetseiten der GAB unter www.altlasten-bayern.de abgerufen werden.



Für weitere Informationen steht Ihnen die GAB gerne zur Verfügung.

Tel. 089 44 77 85 – 0
gab@altlasten-bayern.de

