
Universität Passau, Erweiterung Spitzberg

**Umwelttechnische Bewertung
Orientierende Erkundung**

17. März 2016

Bearbeitung

Titel	Universität Passau, Erweiterung Spitzberg
Auftraggeber	Staatliches Bauamt Passau
Projektleiter	Detlev Michler
Autor(en)	Dr. Thomas Hanauer (Prüfung)
Projektnummer	1237116
Anzahl der Seiten	24 (ohne Anlagen)
Datum	17. März 2016
Unterschrift	



Tauw GmbH
Im Gewerbepark D 65
93059 Regensburg
Telefon (0941) 46 306-0
Faxnr. (0941) 46 306-23

Alle Rechte vorbehalten. Veröffentlichungen und Weitergabe an Dritte sind nur in vollständiger, ungekürzter Form zulässig. Veröffentlichung oder Verbreitung von Auszügen, Zusammenfassungen, Wertungen oder sonstigen Bearbeitungen und Umgestaltungen, insbesondere zu Werbezwecken, nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung der Tauw GmbH.

- Akkreditiert nach DIN EN ISO 17025:2005 (D-PL-14439-01-00)
- Sachverständige nach § 18 BBodSchG für die Sachgebiete 1 (Historische Erkundung), 2 (Wirkungspfad Boden-Gewässer), 5 (Sanierung)
- zugelassene Untersuchungsstelle nach § 18 BBodSchG und BAM-Anerkennung für Bundesliegenschaften

Zeichen R002-1237116HAU-V01

Inhaltsverzeichnis

Bearbeitung	3
1 Zusammenfassung	7
2 Anlass und Auftrag	9
3 Örtliche Verhältnisse	10
3.1 Lage, Topografie	10
3.2 Geologie	11
3.3 Bauvorhaben	11
4 Durchgeführte Maßnahmen	12
4.1 Durchgeführte Baugrundaufschlüsse	12
4.2 Störkörperortung	12
4.3 Bodenproben	12
4.4 Grundwasserprobe	13
5 Erkundungsergebnisse	14
5.1 Schichtenfolge	14
5.2 Grundwasser	14
5.3 Bewertungsgrundlagen	15
5.3.1 Grundwasserverunreinigungen	15
5.3.2 Altlasten und schädliche Bodenveränderungen	15
5.3.3 Entsorgung von mineralischen Reststoffen	16
6 Untersuchungsergebnisse	19
6.1 Analysenergebnisse	19
7 Auswertung	20
7.1 Beschreibung der Boden-/Grundwasserbelastungen	20
7.1.1 Art und Umfang der Kontamination	20
7.2 Gefährdungsabschätzung	20
7.2.1 Pfad Boden - Grundwasser (Sickerwasserprognose)	20
7.3 Abfallrechtliche Bewertung	20
7.3.1 Einstufung nach bayerischem Eckpunktepapier	20

8	Folgerungen und Vorschläge für weitere Maßnahmen	21
9	Verwendete Unterlagen	22

Anlagen

- 1 Untersuchungsdokumentation 1237116 / UPA-6041-2

1 Zusammenfassung

Der Freistaat Bayern beabsichtigt, vertreten durch das Staatliche Bauamt Passau, in Passau unmittelbar nordöstlich des bestehenden Gebäudekomplexes der Löwenbrauerei Passau einen Neubau zu errichten, der verschiedene universitäre Forschungs- und Lehrinrichtungen beherbergen soll.

Die Tauw GmbH wurde vom Staatlichen Bauamt Passau beauftragt, eine schadstofftechnische Bewertung der vorhandenen Böden im Hinblick auf umweltrelevante und abfallrechtliche Aspekte durchzuführen.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden neun Kleinbohrungen (S 1 – S 9) bis in eine Tiefe zwischen 1,80 m und 7,60 m ausgeführt. Auf Grund der Zunahme der mineralischen Bindung war bei allen Kleinbohrungen ab Tiefen von 1,80 – 7,60 m kein weiterer Bohrfortschritt mehr möglich.

Im Bereich der Parkplatzfläche bzw. unmittelbar unterhalb der Oberflächenbefestigung wurden oberflächennah überwiegend grobkörnige Auffüllungen angetroffen. Darunter folgen bis in Tiefen zwischen 1,10 m und 3,50 m überwiegend gemischtkörnige Auffüllungen, die überwiegend sehr geringe bis geringe Anteile an technogenen Beimengungen aus Asche, Kohle, Ziegelresten und teilweise Betonreste aufweisen. Unterhalb der Auffüllungen stehen überwiegend sandige bis schluffige Böden mit teilweise kiesigen bzw. grusigen Anteilen an. Ab einer Tiefe von 6,50 m überwiegen im Übergangsbereich zum Felszersatz grobkörnigen Böden (schwach schluffiger, kiesiger/grusiger Sand). Der verwitterte und kompakte unverwitterte Gneis beginnt unterhalb von etwa 304 – 307 mNN.

Im Ergebnis der Laboranalytik auf umweltrelevante Schadstoffe wurden lokal erhöhte Konzentrationen an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) festgestellt. Die ermittelten Gehalte liegen über dem Hilfwert 2 gem. LfU-Merkblatt 3.8/1 und stellen potentiell eine Quelle für einen Schadstoffeintrag ins Grundwasser dar.

Aus gutachterlicher Sicht sollten die betroffenen Böden im Zuge der Baumaßnahmen gezielt ausgetauscht und geregelt entsorgt werden.

Eine überschlägige Einstufung der im Untergrund anstehenden Böden weist eine abfallrechtliche Zuordnung in die Kategorien Z1.1 und Z1.2 gemäß Bayerischem Eckpunktepapier auf.

Zeichen R002-1237116HAU-V01

2 Anlass und Auftrag

Der Freistaat Bayern beabsichtigt, vertreten durch das Staatliche Bauamt Passau, in Passau unmittelbar nordöstlich des bestehenden Gebäudekomplexes der Löwenbrauerei Passau einen Neubau zu errichten, der verschiedene universitäre Forschungs- und Lehrinrichtungen beherbergen soll.

Die Tauw GmbH wurde mit Vertrag vom 15.02.2016 vom Staatlichen Bauamt Passau beauftragt, in Verbindung mit einer Baugrunduntersuchung eine schadstofftechnische Beurteilung im Hinblick auf bodenschutzrechtliche und abfallrechtliche Fragestellungen zu erstellen.

Die geotechnische Bewertung ist in einem gesonderten Bericht (R001-1237116DMH-V01) dokumentiert.

3 Örtliche Verhältnisse

3.1 Lage, Topografie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Zentrum der Stadt Passau (sog. „Neue Mitte“) (siehe Anlage 1, Plan 1). Es umfasst den nordöstlichen Abschnitt der Löwenbrauerei (Betriebsparkplatz usw.) sowie eine nordöstlich angrenzende Wohnhausbebauung (verschiedene Flurnummern bzw. Teilbereiche der Flurnummern).

Das geplante Bebauungsgrundstück besitzt eine Größe von ca. 5.175 m² (Abmessungen: Länge ca. 80 – 120 m, Breite ca. 30 – 60 m) und wird im Norden von der Dr.-Hans-Kapfinger-Straße und im Nordosten von der Straße „Kleiner Exerzierplatz“ mit dem angrenzenden Klostergarten begrenzt. Im Süden und Südwesten schließen sich Gewerbegrundstücke mit Wohn- und Geschäftshäuser bzw. der Gebäudekomplex der Löwenbrauerei an. Unmittelbar östlich der östlichen Grundstücksecke verläuft die Bahnlinie Grenze – Passau der DB in einem unterirdischen Tunnel.

Das bestehende Grundstück ist mit mehreren Gebäuden bebaut, die zum Zeitpunkt der Erkundungen noch nicht abgerissen waren und überwiegend noch genutzt wurden.

Die Entfernung zum nächstgelegenen Fließgewässer (Vorflut) beträgt zum Inn etwa 200 m in südliche Richtung (Vorflutniveau ca. 292 mNN) und zur Donau etwa 450 m in nördliche Richtung (Vorflutniveau ebenfalls ca. 292 mNN). Etwa 1,5 km östlich mündet der Inn in die Donau.

Das Gelände ist stark geneigt und liegt auf einer Höhe zwischen ca. 310 mNN (nordöstliche Längsseite: Straßenniveau des Kleinen Exerzierplatzes) und 317 – 319 mNN (südwestliche Längsseite: derzeitige Betriebsparkplatzfläche unmittelbar östlich des bestehenden Brauereikomplexes). Teilweise bestehen terrassenartige Geländesprünge, die durch eine ca. 5 – 6 m hohe Stützwand aus Natursteinen bzw. von der bestehenden Bebauungen, die in den Hang hinein gebaut wurden, gebildet werden. Südwestlich steigt das Gelände über eine Länge/Entfernung von ca. 2,4 km bis auf eine Höhe von ca. 385 mNN an und nördlich und südöstlich fällt das Gelände bis zum Ufer der Donau und des Inns ab (im Bereich sowie westlich und östlich des Untersuchungsgebietes: Sattelform der Geländetopographie).

3.2 Geologie

Der Untergrund im Untersuchungsgebiet besteht aus metamorphem Sedimentgestein des Moldanubischen Grundgebirges (Kristalline Gesteine: körniger Perlgnais in schlierigem Mischverband mit dunklen Lagengneisschollen). Auf dem Festgestein auflagernd sind in unterschiedlicher Mächtigkeit Verwitterungsböden und anthropogene Aufschüttungen vorhanden.

3.3 Bauvorhaben

Die geplante Bebauung wird erst noch im Rahmen eines Planungswettbewerbes konkretisiert, welcher bisher noch nicht vorliegt. Als Bebauung sind mehrgeschossige Gebäude vorgesehen, die vermutlich ein großflächiges Untergeschoss mit Tiefgarage besitzen, wobei die Tiefgarage auch zwischen den Gebäuden vorhanden ist. Die genauen Grundrissabmessungen des Untergeschosses sind nicht bekannt. Unter Umständen wird die gesamte Fläche abzüglich eines entsprechenden Randabstandes zu den bestehenden Nachbargebäuden und Straßen für die Errichtung einer Böschung bzw. eines Baugrubenverbaus hierfür vorgesehen.

Für die Gründung ist von folgender **potentieller Bauweise** auszugehen:

- Ebene 0: etwa 309 – 310 mNN (Höhe der nordöstlich angrenzende Straße „Kleiner Exerzierplatz“ mit angrenzendem Klostergarten)
- Ebene -1: 1. Untergeschoss (Tiefgarage)
- ggf. Ebene -2: ggf. 2. Untergeschoss (Tiefgarage)

4 Durchgeführte Maßnahmen

4.1 Durchgeführte Baugrundaufschlüsse

Zur umwelttechnischen Erkundung wurden am 22. und 23.02.2016 insgesamt 9 Kleinbohrungen (S 1 - S 9) bis in Tiefen zwischen 1,80 m (S 4) und 7,60 m (S 6) ausgeführt.

Auf Grund der Zunahme der mineralischen Bindung war bei allen Kleinbohrungen ab den o.g. Endtiefen (1,80 – 7,60 m) kein weiterer Bohrfortschritt mehr möglich.

Auf Grund der punktuellen Kampfmittelfreimessung (siehe Abschnitt 4.2) bzw. vorhandener Spartenleitungen mussten einige Erkundungspunkte gegenüber der geplanten Lage um mehrere Meter verschoben werden.

Die Lage der Sondieransatzpunkte kann dem Lageplan (Anlage 2, Plan 2) entnommen werden. Die Höhen wurden mittels GPS-Gerät bzw. im Bereich mit einer zu starken Abschirmung (vorh. Gebäude und Stützwand o.ä.) mittels Nivellement auf mNN eingemessen. Die Vermessungsprotokolle sind in der Anlage 1, Abschnitt 5 und 6, beigelegt.

Die Ansprache der aufgeschlossenen Bodenschichten erfolgte in Anlehnung an DIN 14688. Die Ergebnisse sind in der Anlage 2, Abschnitt 3 und 4 als Bodenprofil nach DIN 4023 dargestellt.

4.2 Störkörperortung

Aufgrund von Bombardierungen aus dem 2. Weltkrieg war nicht auszuschließen, dass sich Bombenblindgänger im Untergrund befinden. Vor Abteufen der Bohrungen/Sondierungen wurde daher von der Süddeutschen Kampfmittelfräumung, 95466 Weidenberg, mit einer Geomagnetiksonde eine punktgenaue Störkörperortung durchgeführt und die geplanten Erkundungspunkte oberflächennah freigemessen.

4.3 Bodenproben

Die Entnahme der Bodenproben als Rückstellproben erfolgte aus den Rammkernsondierungen S 1 – S 9 (Kleinbohrungen gem. DIN EN ISO 22475) mit einem Enddurchmesser von 35 – 60 mm. Proben wurden meterweise sowie bei Schichtwechsel entnommen und in luftdicht schließende Schraubdeckelgläser (440 ml) gefüllt.

4.4 Grundwasserprobe

Grund- oder Schichtwasser wurde bis zur Endteufe nicht angetroffen, sodass keine Grundwasserprobe entnommen werden konnte.

4.5 Laboruntersuchungen

Ausgewählte Bodenproben wurden dem Labor Agrolab GmbH, Bruckberg, übersandt und auf ausgewählte Schadstoffparameter hin untersucht.

In Tabelle 4.1 sind die ausgewählten Bodenproben und der jeweilige Untersuchungsumfang dargestellt.

Tabelle 4.1: Laboruntersuchungen

Bohrung	Proben- bezeichnung	Entnahmetiefe [m unter GOK]	Bodenschicht	Parameterumfang zur Analyse
S 1	S 1/BO 2	0,40 - 1,10	Auffüllung	PAK, MKW, Schwermetalle, Arsen
S 2	S 2/BO 4	1,60 – 2,70	Sand (Zersatz)	PAK, MKW, Schwermetalle, Arsen
S 3	S 3/BO 3	2,00 – 3,20	Auffüllung	PAK, MKW, Schwermetalle, Arsen
S 4	S 4/BO 2	2,50 – 3,50	Auffüllung	PAK, MKW, Schwermetalle, Arsen
S 5	S 5/BO 2	3,50 – 4,50	Auffüllung	PAK, MKW, Schwermetalle, Arsen
S 6	S 6/BO 4	1,10 – 2,10	Schluff	PAK, MKW, Schwermetalle, Arsen
S 7	S 7/BO 2	4,20 – 5,20	Auffüllung	PAK, MKW, Schwermetalle, Arsen
S 8	S 8/BO 3	6,50 – 7,40	Auffüllung	PAK, MKW, Schwermetalle, Arsen
S 9	S 9/BO 4	3,20 – 4,20	Schluff	PAK, MKW, Schwermetalle, Arsen
MIX	S3, S4, S8	-	Auffüllung	Bayerisches Eckpunktepapier
MIX	S5, S6, S9	-	Auffüllung	Bayerisches Eckpunktepapier
MIX	S6, S7	-	Schluff, Sand	Bayerisches Eckpunktepapier
S9	S9/LF	0,45 – 0,65	Auffüllung	LHKW, BTEX
S6	S6/LF	0,8 – 1,0	Auffüllung	LHKW, BTEX
S4	S4/LF	0,6 – 0,7	Auffüllung	LHKW, BTEX

Abkürzungen:

LHKW: leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

LAKW, BTEX: leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole)

MKW: Mineralöl-Kohlenwasserstoffe

PAK: polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

As: Arsen

SM: Schwermetalle nach Klärschlammverordnung: Blei, Cadmium, Chrom ges., Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink

Die Laborprotokolle sind in der Anlage 1 beigelegt.

5 Erkundungsergebnisse

5.1 Schichtenfolge

Im Bereich der Parkplatzfläche bzw. unmittelbar unterhalb der Oberflächenbefestigung (Bodenplatte von Gebäuden, Asphaltdecke bzw. Pflasterbelag) wurden oberflächennah überwiegend grobkörnige Auffüllungen aus kiesigem Sand mit zum Teil schwach schluffigen Anteilen angetroffen (ungebundene/mineralische Trag- oder Frostschutzschicht o.ä.). Darunter folgen mit Ausnahme der Kleinbohrungen S 1 und S 2 bis in Tiefen zwischen 1,10 m (S 7) und 3,50 m (S 5) überwiegend gemischtkörnige Auffüllungen (schluffige Sande und stark sandige, kiesige/grusige Schluffe). Die Auffüllungen weisen überwiegend sehr geringe bis geringe Anteile an technogenen Beimengungen aus Asche, Kohle, Ziegelresten und teilweise Betonreste auf.

Unterhalb der Auffüllungen stehen überwiegend sandige Böden mit teilweise kiesigen bzw. grusigen Anteilen bzw. bei den Kleinbohrungen S 6 – S 9 bis in eine Tiefe von ca. 6,50 m feinkörnige Böden (sandige Schluffe in weicher und steifer Konsistenz bzw. schluffige Feinsande) an. Ab einer Tiefe von 6,50 m überwiegen bei diesen Bohrungen im Übergangsbereich zum Felsersatz jedoch wieder die grobkörnigen Böden (schwach schluffiger, kiesiger/grusiger Sand). Die mineralische Bindung nimmt bereits unterhalb einer Höhe zwischen 307 mNN und 310 mNN relevant zu.

5.2 Grundwasser

Grund- oder Schichtwasser wurde in den Bohrlöchern von S 1 – S 9 nicht angetroffen.

Der kristalline Untergrund besitzt je nach Klüftigkeit in der Regel eine geringe bis sehr geringe Durchlässigkeit und wirkt wegen seiner geringen Wasserdurchlässigkeit in der Regel als Grundwasserstauer. Auf Grund der topographischen Gegebenheiten ist mit Hangwasser aus Richtung des ansteigenden Geländes zu rechnen.

Der freie Grundwasserspiegel im Hauptaquifer (Kluftwasserleiter im Gneis) ist auf der Grundlage der Vorflut (Donau und Inn in nördliche und südöstliche Richtung) und der topographischen Gegebenheiten in einer Tiefe von 10 – 27 m bzw. auf einem Niveau von ca. 292 – 300 mNN anzunehmen.

5.3 Bewertungsgrundlagen

5.3.1 Grundwasserverunreinigungen

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat für ausgewählte Stoffe sog. Geringfügigkeitsschwellenwerte (=GFS-Werte) abgeleitet. Sie stellen Stoff-Konzentrationen dar, bei deren Überschreitung, die anthropogen bedingt und räumlich begrenzt ist, die chemische Beschaffenheit des Grundwassers nicht mehr als geringfügig einzustufen ist, sondern eine Grundwasserverunreinigung (= Grundwasserschaden) vorliegt. Im Weiteren wird die Geringfügigkeitsschwelle als die Konzentration definiert, bei der trotz einer Erhöhung der Stoffgehalte gegenüber regionalen Hintergrundwerten keine relevanten ökotoxischen Wirkungen auftreten und die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleiteter Werte eingehalten wird.

Zur Bewertung von Grundwasserverunreinigungen kann auch das Merkblatt LfW Nr. 3.8/1 des Bayer. Landesamtes für Umwelt (LfU) verwendet werden. Es enthält für gelöste Wasserinhaltsstoffe sog. Stufen-Werte (Tab. 4, Anhang 3), die für das Schadenszentrum bzw. den unmittelbaren Abstrom gelten und wie folgt definiert sind:

Stufe-1-Wert: Bei Überschreitung liegt eine erhebliche Gewässerverunreinigung im Sinne Art. 55 BayWG vor. Aus bodenschutzrechtlicher Sicht besteht dann i.d.R. ein hinreichender Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast. Weitere Maßnahmen sind erforderlich (quellenorientierte Maßnahmen, Grundwasserüberwachung).

Stufe-2-Wert: Bei Überschreitung besteht eine erhebliche Gewässerverunreinigung. Es ist zu prüfen, ob Sofortmaßnahmen erforderlich sind. Quellenorientierte und Grundwasser-Sanierungsmaßnahmen sind i.d.R. erforderlich.

Bei gravierenden Änderungen der Basisparameter nach Tab. 2, Anhang 3 können ebenfalls Maßnahmen erforderlich werden.

Im Einzugsgebiet von Trinkwassergewinnungsanlagen können bereits technische Sanierungsmaßnahmen erforderlich werden, wenn die Stufe-1-Werte der Tab. 2 und 4, Anhang 3 überschritten werden.

5.3.2 Altlasten und schädliche Bodenveränderungen

Zur Beurteilung von Boden- und Bodenluftverunreinigungen hinsichtlich der Gefährdung für das Grundwasser (Wirkungspfad Boden-Grundwasser) wird das Merkblatt LfW Nr. 3.8/1 des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft (LfW) herangezogen, das die BBodSchV miteinbezieht.

Entscheidend ist für die Gefahrenbewertung die Schadstoff-Konzentration im Sickerwasser am sog. Ort der Beurteilung. Bei Bodenverunreinigungen oberhalb des Grundwassers befindet er

sich am Übergang von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone. Liegt die Kontamination im Grundwasser, dann ist damit der Kontaktbereich zwischen verunreinigtem Material und um-/durchströmenden Grundwasser gemeint (Kontaktgrundwasser).

I.d.R. kann die Sickerwasserkonzentration am Ort der Beurteilung nicht direkt ermittelt werden, sondern muss aus Feststoff-, Eluat- und Bodenluft-Gehalten am Ort der Probenahme abgeschätzt werden. Für die Emissionsabschätzung am Ort der Probenahme sind dazu sog. Hilfwerte für Festsubstanz- und Bodenluftgehalte angegeben (Anhang 3, Tab. 1), die wie folgt beschrieben werden können:

Hilfwert 1: Bei Unterschreitung besteht i.d.R. keine Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung. Bei Überschreitung sind bei hydrophilen Stoffen und PAK weitere Untersuchungs- und Bewertungsschritte erforderlich. Bei den übrigen lipophilen Stoffen kann von einer Überschreitung der Prüfwerte (Tab. 3, Anhang 3) im Sickerwasser am Ort der Probenahme ausgegangen werden.

Hilfwert 2: Dient bei hydrophilen Stoffen als weiteres Kriterium für Elutionsuntersuchungen. Bei lipophilen Stoffen ist er zu Sanierungsentscheidungen heranzuziehen. Es ist davon auszugehen, dass am Ort der Probenahme im Sickerwasser der Stufe-2-Wert (Tab. 4, Anhang 3) überschritten wird.

Die Stoffkonzentration am Ort der Beurteilung muss aus der Emission unter Einbeziehung der Eigenschaften der Grundwasserdeckschicht abgeschätzt werden (Transport-/Sickerwasserprognose). Für die Bewertung der prognostizierten Sickerwasserkonzentration am Ort der Beurteilung sind im LfW-Merkblatt 3.8/1 die Prüfwerte der BBodschV und zusätzlich vorläufige Prüfwerte in Tab. 3, Anhang 3 wiedergegeben. Zusätzlich können die sog. Stufe-2-Werte (Tab. 4, Anhang 3) herangezogen werden:

Prüfwert (Tab. 3): Bei Überschreitung besteht die Besorgnis einer erheblichen Gewässerverunreinigung. Eine abschließende Gefährdungsabschätzung muss unter Berücksichtigung der Frachten und der Schadensausdehnung erstellt werden. Bei Unterschreitung ist der Gefahrenverdacht ausgeräumt. Weitere Maßnahmen sind dann nicht erforderlich.

Stufe-2-Wert (Tab. 4): Bei Überschreitung sind i.d.R. Sanierungsmaßnahmen erforderlich

5.3.3 Entsorgung von mineralischen Reststoffen

Hierzu hat die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) in ihrer Mitteilung Nr. 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln“ aufgestellt, in denen Zuordnungskriterien für die Wiederverwertung von Erdaushub und mineralischen Reststoffen festgelegt wurden.

- Wird der Zuordnungswert 0 (Z 0) nicht überschritten, ist ein uneingeschränkter Einbau möglich
- Die Zuordnungswerte Z 1 (unterteilt in Z 1.1 und Z 1.2) stellen die Obergrenze für einen offenen Einbau unter bestimmten Einschränkungen vor
- Bis zum Zuordnungswert Z 2 ist eine Verwertung mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen möglich
- Bei Überschreitung des Z 2-Wertes kann der Aushub nicht mehr außerhalb einer abgedichteten Deponie abgelagert werden

Bei Überschreitungen des Z 0-Wertes ist in der Regel die für den Ablagerungsort zuständige untere Wasserbehörde zu beteiligen.

Im Rahmen des Umweltpaktes Bayerns wurde mit Schreiben vom 06.11.2002 vom BayStMLU ein Leitfaden zu den Eckpunkten für die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen eingeführt. Darin werden unter Anderem Zuordnungskriterien für mineralische Reststoffe festgelegt, die in Gruben und Brüchen verfüllt werden sollen. Der Leitfaden wurde durch drei Fortschreibungen ergänzt. Von besonderer Bedeutung ist das Schreiben des BayStMLU vom 16.01.2012, das in der Feststoffanalyse von Bodenaushub die Fraktion <2 mm vorgibt.

Material, das nach dem Leitfaden eingestuft wird, darf nur in den jeweils dafür genehmigten Gruben und Brüchen verwertet werden. Dabei sieht der Leitfaden Zuordnungswerte von Z0 bis Z2 vor, wobei der Zuordnungswert 1 (Z1) in Z1.1 und Z1.2 unterteilt ist. Wird der Zuordnungswert Z2 überschritten, ist eine Verwertung in Gruben und Brüchen ausgeschlossen.

Im Leitfaden „Anforderungen an die Verwertung von Bauschutt in technischen Bauwerken“ vom 15.06.2005 hat das Bayer. Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUGV) technische Regeln für die Wiederverwertung von Recycling-Baustoffen im Erd-, Straßen und Wegebau aufgestellt. Darin werden u.a. auch folgende umwelttechnische Anforderungen definiert:

- Recyclingbaustoffe, die die Richtwerte 1 des Leitfadens einhalten (RW1-Material) können in offener Einbauweise verwendet werden
- Recyclingbaustoffe, die die Richtwerte 1 überschreiten und die Richtwerte 2 einhalten (RW2-Material) können nur mit technischen Sicherungsmaßnahmen eingebaut werden

Für die Ablagerung von leicht verunreinigtem mineralischem Material auf genehmigten Inertabfalldeponien (DK0) gilt das vom Bayer. Landesamt für Umwelt erstellte LfU-Merkblatt 3.6/3 vom 25.07.2007 „Umsetzung der Deponieverordnung (DepV) für Errichtung, Betrieb und Überwachung von Deponien der DK 0 - Inertabfalldeponien sowie Anpassung und Abschluss bestehender Bauschuttdeponien“ [3]. In den Anlagen 4 und 5 werden hier die Zuordnungswerte für die Deponieklasse DK0 und ergänzende Richtwerte RW 1 und RW 2 für Eluate und Gesamtgehalte angegeben. Die Zuordnungswerte sind bei verdächtigem Bauschutt grundsätzlich zu untersuchen und einzuhalten. Die Richtwerte können im Hinblick auf Abfallart,

Vorbehandlungsschritte und besondere Ablagerungsbedingungen zusätzlich festgelegt werden. Bei Überschreitung des Zuordnungswertes DK0 bzw. Richtwertes RW bei einem oder mehreren Parametern kann das untersuchte Material nicht mehr auf eine Deponie der Klasse DK0 abgelagert werden.

6 Untersuchungsergebnisse

6.1 Analysenergebnisse

Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser ergaben sich aus bodenschutzrechtlicher Sicht bei folgenden Parametern Auffälligkeiten bzw. Hilfswertüberschreitungen gem. LfW-Merkblatt 3.8/1, Tab. 1 (s.a. Anlage):

Tabelle 6.1 Übersicht der Überschreitungen des Hilfswertes 1

Aufschluss	Arsen	PAK	Mineralölkohlenwasserstoffe
S4/B02 0,6-1,2 m		27,7	150 mg/kg
S7/B02 0,6-1,1 m		41,1	210 mg/kg
S9/B04 1,5-2,4 m	11 mg/kg		

Die Arsenkonzentrationen in der Sondierung S9 sind aus gutachterlicher Sicht als geogene Belastung in den Gesteinen vorhanden und deuten nicht auf einen anthropogenen Eintrag hin.

Die nachgewiesenen Konzentrationen an Mineralölkohlenwasserstoffen und PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) deuten auf lokale Verunreinigungen hin. Die ermittelten Konzentrationen überschreiten den Hilfswert 1 bzw. den Hilfswert 2 im Fall der PAK.

Die erhöhten Konzentrationen sind an Auffüllungen gebunden und stellen dort typische Schadstoffe dar.

Anzumerken gilt, dass auftragsgemäß keine Bodeneluate untersucht wurden.

7 Auswertung

7.1 Beschreibung der Boden-/Grundwasserbelastungen

7.1.1 Art und Umfang der Kontamination

Im Ergebnis der Untersuchungen sind leichte Verunreinigungen des Bodens durch Arsen, PAK und Mineralölkohlenwasserstoffe festzustellen. Weitere Schadstoffe wurden nicht ermittelt.

7.2 Gefährdungsabschätzung

7.2.1 Pfad Boden - Grundwasser (Sickerwasserprognose)

Für die Bewertung einer Grundwassergefährdung ist am Standort festzuhalten, dass die ermittelten Konzentrationen am MKW und PAK lokal an Auffüllbereiche gebunden sind.

Eine Gefährdung durch die leicht erhöhten Konzentrationen an Mineralölkohlenwasserstoffen ist nicht zu erwarten. Die PAK-Konzentrationen mit Überschreitung des Hilfswertes 2 können potentiell eine Gefährdung für das Grundwasser darstellen. Hier wären für eine anschließenden Bewertung Untersuchungen zur Eluierbarkeit erforderlich.

7.3 Abfallrechtliche Bewertung

7.3.1 Einstufung nach bayerischem Eckpunktepapier

Legt man die jeweils höchsten ermittelten Schadstoffgehalte in den untersuchten Böden zugrunde ergibt sich maximal eine Einstufung in die Kategorie Z1.2 gemäß bayerischem Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben und Brüchen (vgl. Anlage 1). Die erhöhten PAK-Konzentrationen im Bereich S7 und S4 führen dort lokal zu einer Einstufung in die Kategorie >Z2.

Diese Einstufung kann zur Orientierung im Hinblick auf eine abfallrechtlichen Bewertung verwendet werden. Dies hat allerdings nur vorläufigen Charakter, da bei keiner der untersuchten Proben eine vollständige Deklarationsanalytik durchgeführt wurde und sich die Untersuchungsergebnisse nicht auf das Gesamtmaterial sondern nur auf Einzelproben beziehen und keine abfallcharakterisierende Mischprobenahme gemäß LAGA PN 98 durchgeführt wurde.

8 Folgerungen und Vorschläge für weitere Maßnahmen

Durch die Orientierende Untersuchung hat sich ein Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer hinsichtlich PAK ergeben.

Es sind aufgrund der Stoffeigenschaften der PAK und des nur lokalen Vorkommens nur geringe Schadstofffrachten und lokal begrenzt erhöhte Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser zu erwarten (§ 4, Abs. 7 BBodSchV). Es ist daher zunächst die Verhältnismäßigkeit von Detailuntersuchungen zu prüfen.

Wir empfehlen, im Zuge des Bauvorhabens diese Bereiche auszutauchen und die betroffenen Böden geregelt zu entsorgen. Damit entfällt die Notwendigkeit weiterer Maßnahmen zur Untersuchung und ggf. zum Schutz des Wirkungspfades Boden-Grundwasser.

9 Verwendete Unterlagen

Gesetzliche Grundlagen und Regelwerke

- [1] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT (2011): Deponie-Info 3. Hinweise zur erforderlichen Probenanzahl nach PN 98 bei Haufwerken.- Augsburg
- [2] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (SEP. 2009): LfU – Merkblatt Altlasten 2: Hinweise zur Untersuchung und Bewertung von flüchtigen Stoffen bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen (Wirkungspfad Boden – Bodenluft – Mensch)
- [3] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT (2007): LfU-Merkblatt 3.6/3, Stand 25.07.2007: Umsetzung der Deponieverordnung (DepV) für Errichtung, Betrieb und Überwachung von Deponien der DK 0 - Inertabfalldeponien sowie Anpassung und Abschluss bestehender Bauschuttdeponien
- [4] BAYER. LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (2002): Merkblatt 3.8/6, Stand 17.05.2002: Entnahme und Untersuchung von Wasserproben bei Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen.- München
- [5] BAYER. LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (2001): Merkblatt 3.8/1, Stand 31.10.2001 Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen - Wirkungspfad Boden-Gewässer.- München
- [6] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT (JULI 2013): LfW Merkblatt 3.4/1 vom 20.03.2001 mit Hinweis Juli 2013: Wasserwirtschaftliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch)
- [7] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT (JAN 2013): infoBlatt Abfallwirtschaft, Pechhaltiger Straßenaufbruch
- [8] BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (09.12.2005): Einführung des Leitfadens „Anforderungen an die Verwertung von Recycling-Baustoffen in technischen Bauwerken“.-München
- [9] BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT (2012): Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, 3.Fortschreibung Az. 57f-U4449.3-2011/4-7
- [10] BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2005): Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen; Az. 58-U4543-2004/17-18, 2.Fortschreibung. – München
- [11] BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (13.07.2001): Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen; Leitfaden zu den Eckpunkten vom 21.06/13.07.2001 Az. 57-4543-2001/11, 1.Fortschreibung. – München
- [12] BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATUR UND VERBRAUCHERSCHUTZ (06.11.2002): Anforderungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen. Leitfaden zu den Eckpunkten.-München
- [13] BERUFSGENOSSENSCHAFT DER BAUWIRTSCHAFT, BG-BAU (2003): BG-Regel 128. Kontaminierte Bereiche.- Berlin
- [14] TRGS 524 (2010): Technische Regeln für Gefahrstoffe. Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen

- [15] BUNDESGESETZBLATT (17.03.1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG in Kraft seit 01.03.99). BGBl I S. 502.- Bonn
- [16] BUNDESGESETZBLATT (12.07.1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV in Kraft seit 17.07.1999). BGBl I S. 1554.- Bonn
- [17] BUNDESGESETZBLATT (28.05.2001): Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. November 2011 (BGBl. I S. 2370), zuletzt durch Artikel 2 Absatz 19 des Gesetzes vom 22. Dezember 2011 (BGBl. I S. 3044) geändert
- [18] BUNDESGESETZBLATT (STAND 24.02.2012): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV)
- [19] BUND-/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO) (01.09.2008): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten. Informationsblatt für den Vollzug
- [20] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL 'LAGA' (Nov. 1998): Mitteilung 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln. 4. erweiterte Auflage
- [21] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL 'LAGA' (DEZ. 2001): Mitteilung 32: LAGA PN 98. Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen
- [22] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 'LAWA' (DEZ. 2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser.- Düsseldorf
- [23] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 'LAWA' (OKT. 1993): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden

Karten und Fachinformationen

- [24] BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DER FINANZEN, FÜR LANDESENTWICKLUNG UND HEIMAT: <http://www.geoportal.bayern.de/bayernatlas/>
- [25] BAYER. GEOLOGISCHES LANDESAMT (19##): Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25.000, Blatt ##
- [26] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT (2011): Geowissenschaftliche Landesaufnahme in der Planungsregion 12 Donau-Wald. Erläuterungen zur Hydrogeologischen Karte 1:100.000.- Augsburg
- [27] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT: Hydrogeologische Raumgliederung www.lfu.bayern.de/geologie/hydrogeologie_daten/hydrogeologische_raumgliederung/teilaum/index.htm
- [28] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT: Geodatendienste/wms dienste http://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodatendienste/index_wms.htm
- [29] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT: GeoFachDatenAtlas (Bodeninformationssystem Bayern): www.bis.bayern.de
- [30] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT: Wasserschutzgebiete in Bayern <http://www.lfu.bayern.de/wasser/trinkwasserschutzgebiete/index.htm>
- [31] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT: Hochwassernachrichtendienst: www.hnd.bayern.de
- [32] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT: Niedrigwasser-Informationsdienst: www.nid.bayern.de
- [33] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT: Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete: http://www.lfu.bayern.de/wasser/hw_ue_gebiete/informationsdienst/index.htm

- [34] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT: Messdatenliste des Grundnetzes im Landesmessnetz
www.lfu.bayern.de/wasser/grundwasserstand/doc/gwstand_messdatenliste.pdf
- [35] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT (2011): Hintergrundwerte von anorganischen und organischen Schadstoffen in Böden Bayerns.- Augsburg
- [36] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT: Hydrogeochemische Hintergrundwerte nach chemischen Parametern:
www.lfu.bayern.de/geologie/hydrogeologie_daten/hydrogeochemische_hintergrundwerte_nach_parametern/index.htm
- [37] BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT: Karte der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung:
www.lfu.bayern.de/geologie/hydrogeologie_daten/schutzfunktionskarte/index.htm
- [38] LANDESAMT FÜR VERMESSUNG UND GEOINFORMATION BAYERN (2009): TopMaps Viewer Bayern
- [39] STADT REGENSBURG, AMT FÜR STADTENTWICKLUNG: Stadtplan Regensburg:
<http://stadtplan2.regensburg.de/tabs.php?tab=stadtportal>
- [40] STADT REGENSBURG: HOCHWASSERSCHUTZ: Messstellennetz und –daten:
<http://www.bgi.de/gwm/>
- [41] LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LFU 2001): Altlasten und Grundwasserschadensfälle 34. Deponiegas.- Karlsruhe

Anlage

1

Untersuchungsdokumentation 1237116 / UPA-6041-2

