

Neubau JVA Zwickau


- Baufeldfreimachung -

Bodenschutzrechtliche Bauüberwachung

Neubau JVA Zwickau

Objekt	Neubau JVA Zwickau Bodenschutzrechtliche Bauüberwachung
Lage	Freistaat Sachsen Stadt Zwickau
Auftraggeber	Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement Niederlassung Leipzig Schongauerstraße 7, 04328 Leipzig Tel.: 0049 341 255 5000 Fax: 0049 341 255 5178
Auftragnehmer	G.U.B. Ingenieur AG Hauptniederlassung Zwickau Katharinenstraße 11, 08056 Zwickau Telefon 0049 375 27175-0 Telefax 0049 375 27175-12 99 E-Mail info@gub-ing.de Internet www.gub-ing.de
Bearbeiter	Dipl.-Ing. J. Schumann Dipl.-Geol. (FH) H.-P. Hill
Projekt-Nr.	ZWU 14 0481
Datum	30.06.2016


Dipl.-Ing. J. Schumann
Geschäftsbereichsleiter Mitte


Dipl.-Geol. (FH) H.-P. Hill
Bearbeiter

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Deckblatt	
Titelblatt	
Inhaltsverzeichnis	
Anlagenverzeichnis	
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	5
2 Arbeitsunterlagen	6
3 Durchgeführte Untersuchungsarbeiten	9
3.1 Feldarbeiten	9
3.2 Laborarbeiten	9
4 Ergebnisse der Untersuchungsarbeiten, Handlungsempfehlungen	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zusammenstellung der Mischproben	9
Tabelle 2:	Analysenergebnisse der Feststoffuntersuchungen [mg/kg]	10
Tabelle 3:	Analysenergebnisse der Eluatuntersuchungen	11

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Absteckrisse
Anlage 2	Lageplan der Probenahmepunkte
Anlage 3	Kopien der Originalprüfberichte
Anlage 4	Probenahmeprotokolle

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Auf dem Gelände des ehemaligen Reichsbahnausbesserungswerkes (RAW) in Zwickau ist der Neubau der Justizvollzugsanstalt (JVA) geplant. Das Gelände ist im Sächsischen Altlastenkataster unter der Altlastenkennziffer 6700 0102 registriert.

Im Bereich des ehemaligen RAW existieren insgesamt 111 Altlastenverdachtsflächen von denen sich 91 im Bereich der durchzuführenden, kompletten Baufeldfreimachung befinden. Nach dem Rückbau der im Bereich der ALVF befindlichen Bausubstanz / baulichen Anlagen waren beweissichernde Untersuchungen erforderlich.

In der vorliegenden Kurzdokumentation werden die Ergebnisse der beweissichernden Maßnahmen im Bereich der ALVF 007/011, 022/026, 023/027 und 024/028 zusammengefasst.

Grundlage für die Bewertung der Ergebnisse der beweissichernden Untersuchungen bilden die geplante Neubebauung, Stand LPH 2 (vgl. [14], Plan 1), die daraus resultierende Nutzungseinkoordination im Bereich der betroffenen ALVF (vgl. [14], Plan 2) sowie der Bebauungsplan für die JVA (vgl. [14], Plan 3).

2 **Arbeitsunterlagen**

- [01] Vertrag – Altlastenprojekt
Vertrags-Nr.: 14.D.6.32.007-PBA2/PBI
Maßnahme-Nr.: 06 06260 E 1410
Justizvollzugsanstalt (JVA) Zwickau. Neubau, Baufeldfreimachung
Kenntnisstandsanalyse, Zuarbeit zur EW-Bau und Erstellung Arbeits- und Sicherheitsplan
Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement, Niederlassung
Leipzig I,
Leipzig, 14.08.2014
- [02] Prinzipieller Umgang mit der Altlastenproblematik am Standort ehemaliges RAW
Zwickau im Rahmen des Umbauvorhabens JVA Zwickau-Marienthal,
Tischvorlage zur Beratung am 12.06.2014,
G.U.B. Ingenieur AG, Hauptniederlassung Zwickau,
06.06.2014
- [03] Prinzipieller Umgang mit der Altlastenproblematik am Standort ehemaliges RAW
Zwickau
vor dem Hintergrund der geplanten Baufeldfreimachung und Neuerrichtung der Justizvollzugsanstalt Südwestsachsen,
Landratsamt Landkreis Zwickau, Umweltamt, Sachgebiet Abfall, Altlasten, Bodenschutz,
Stellungnahme zur Tischvorlage vom 06.06.2014 und zur Beratung vom
12.06.2014,
Werdau, 19.06.2014
- [04] Komplexstellungnahme „Standortentwicklung des ehemaligen RAW“,
Landratsamt Zwickau, Umweltamt,
31.07.2009 im Zusammenhang mit:
- [05] Stellungnahme zum Entsorgungskonzept für das Bauvorhaben Notabbruch der
Gebäude Kesselhaus und Farbgebung, ehem. Reichsbahnausbesserungswerk
(RAW),
Landratsamt Zwickau, Umweltamt,
31.01.2012
- Stellungnahme zum Entsorgungskonzept für das Bauvorhaben Notabbruch der Gebäude Kesselhaus und Farbgebung, ehem. Reichsbahnausbesserungswerk (RAW),
Landratsamt Zwickau, Umweltamt,
31.01.2012
- [06] Neubau JVA Zwickau, Baufeldfreimachung
Neubewertung der Altlastensituation
G.U.B. Ingenieur AG,
30.09.2014

- [07] Vollzug des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG), des Bundes-Bodenschutz-Gesetzes (BBodSchG), der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) sowie des Sächsischen Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetzes (SächsAbG),
Neubau JVA Zwickau –Baufeldfreimachung
Landratsamt Landkreis Zwickau, Umweltamt, Sachgebiet Abfall, Altlasten, Bodenschutz,
Werdau, 17.12.2014
- [08] Neubau JVA Zwickau, Baufeldfreimachung
Neubewertung der Altlastensituation
Ergänzende Aussagen zum Ablauf der Altlastenbearbeitung
im Rahmen der Baufeldfreimachung
G.U.B. Ingenieur AG,
05.02.2015
- [09] Neubau JVA Zwickau, Baufeldfreimachung
Ablauf der Altlastenbearbeitung - Baufeldfreimachung
Ergänzende Aussagen zum Ablauf der Altlastenbearbeitung
im Rahmen der Ausführung der Baufeldfreimachung
G.U.B. Ingenieur AG,
19.03.2015
- [10] Lageplan Freianlagen und Verkehrsanlagen
RSP Freiraum GmbH
Arbeitsstand 04.03.2016
- [11] Nutzungseinordnung gemäß BBodSchV
RSP Freiraum GmbH
Arbeitsstand 22.03.2016
- [12] Bebauungsplan Nr. 098 für das Gebiet Zwickau-Marienthal
Sondergebiet Justizvollzugsanstalt auf dem Areal des ehemaligen RAW,
Bülastraße
Entwurf -2. Auslegung
Architektur Concept Pfaffhausen + Staudte GbR
Stand 13.11.2015
- [13] Prüfbericht 0084559-01_AC
Baufeldfreimachung JVA Zwickau,
bodenschutzrechtliche Bauüberwachung, ZWU 140481
Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH, Chemnitz
17.06.2016
- [14] Neubau JVA Zwickau
Bodenschutzrechtliche Bauüberwachung, Allgemeiner Teil
G.U.B. Ingenieur AG, Hauptniederlassung Zwickau
30.06.2015

Gesetzliche Grundlagen:

- [15] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG), BGBl. I S. 502, 17.03.1998
- [16] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), BGBl. I S. 1554, 12. Juli 1999
- [17] Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsermittlung in der Altlastenbehandlung, Teil A: Orientierungswerte zur Ermessensausübung sowie Prüf- und Maßnahmenwerte, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Aktualisierungsstand: November 2008 (zuletzt geändert November 2015)
- [18] Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) Stand vom 05.11.2004
- [19] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert durch § 44 Absatz 4 des Gesetzes vom 22. Mai 2013 (BGBl. I S. 1324)
- [20] Sächsisches Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz (SächsABG) vom 31. Mai 1999, Sächs. GVBl. S. 261, zuletzt geändert am 6. Juni 2013, SächsGVBl. S. 451, 449 ZTV E-StB 09

3 Durchgeführte Untersuchungsarbeiten

3.1 Feldarbeiten

Nach Rückbau der Gebäude und baulichen Anlagen erfolgten die markscheiderische Einmessung und die Absteckung der ALVF (vgl. Anlage 1). Die relevanten Eckpunkte der ALVF wurden durch das ausführende Vermessungsbüro mittels Holzpfählen markiert. Nach erfolgter Absteckung wurden die ALVF in einem definierten Raster beprobt. Die Probenahmepunkte sind Anlage 2 zu entnehmen.

Die Beprobungsarbeiten wurden am 06.06.2016 durchgeführt. Das Probematerial der entnommenen Einzelproben wurde in braune Probegläser mit Schraubverschluss abgefüllt und bei kühler und trockener Lagerung in das Analytiklabor transportiert. Aus den Einzelproben aus dem Bereich einer jeden ALVF wurde laborseitig eine Mischprobe hergestellt. Die Gesamtprobenanzahl der entnommenen Einzelproben sowie die Bezeichnung der Mischproben sind aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich. Die Probenahmeprotokolle befinden sich in der Anlage 3.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Mischproben

Bezeichnung der Mischprobe	ALVF	Anzahl der Einzelproben	Probenmatrix
MP 1	022/026	15	Kiesiger Sand
MP 2	023/027	12	Umgelagertes Rotliegendes
MP 3	024/027	12	Kiesiger Sand
MP 4	007/011	7	Umgelagertes Rotliegendes

3.2 Laborarbeiten

Im Bereich von ALVF, bei denen der Verdacht vorrangig auf Schwermetallbelastungen bestand, wurde das Untersuchungsspektrum auf das Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht (LAGA, Tab. II. 1.2-1 [18]) ausgerichtet. Diese Vorgehensweise wurde per E-Mail vom 03.06.2016 durch das Umweltamt des Landkreises Zwickau bestätigt.

Die Untersuchungen der Mischproben auf das o. g. Analysenprogramm erfolgten in dem akkreditierten analytischen Labor Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH Chemnitz.

Nicht untersuchte Restprobemengen stehen als Rückstellproben für eventuelle Nachuntersuchungen zur Verfügung. Die Ergebnisse der Laborarbeiten sind dem nachfolgenden Kapitel zu entnehmen. Kopien der Originalprüfberichte befinden sich in der Anlage 3.

4 Ergebnisse der Untersuchungsarbeiten, Handlungsempfehlungen

Für die Bewertung der Untersuchungsergebnisse wurde das jeweils geplante Nachnutzungsziel zugrunde gelegt. Somit erfolgte die Bewertung nach bodenschutzrechtlichen Gesichtspunkten für die ALVF 007/011, 022/024, 023/027 und 024/028 auf der Grundlage der nachfolgend aufgeführten Bewertungsmaßstäbe.

- Wirkungspfad
Boden-Grundwasser: Prüfwerte nach BBodSchV [16], Anhang 2, Punkt 3.1, in den nachfolgenden Tabellen als P gekennzeichnet,
- Direktpfad Boden - Mensch: Prüfwerte nach BBodSchV [16], Anhang 2, Punkt 1.4, Nutzungsszenario Park- und Freizeitanlagen (hier Grünland [11] und [14], Plan 1 und 2), in den nachfolgenden Tabellen als P (P/F) gekennzeichnet.

Sind in der oben genannten Bewertungsgrundlage für Direktpfad Boden - Mensch keine Prüfwerte enthalten, so werden die Prüfwertvorschläge (in nachfolgenden Tabellen mit PV gekennzeichnet) aus [17], Teil A, Tabelle 2 bzw. die Besorgniswerte (in nachfolgenden Tabellen mit B gekennzeichnet) aus [17], Teil A, Tabelle 3 zu Rate gezogen.

Die Kopien der Originalprüfberichte des Untersuchungslabors mit den ermittelten Gehalten und den angewandten Prüfverfahren sind in Anlage 3 enthalten.

In den folgenden Tabellen werden die Untersuchungsergebnisse [13] zusammengefasst und den zuvor aufgeführten Bewertungsmaßstäben gegenüber gestellt. Konnten im Ergebnis der Analytik Wertüberschreitungen nachgewiesen werden, so sind diese wie folgt gekennzeichnet:

	Überschreitung des Prüfwertes nach [16], Anhang 2, Punkt 3.1 bzw. Anhang 2, Punkt 1.4
	Überschreitung des Prüfwertvorschlages nach [17], Teil A, Tab. 2
	Überschreitung des Besorgniswertes nach [17], Teil A, Tab. 3

Tabelle 2: Analysenergebnisse der Feststoffuntersuchungen [mg/kg]

Parameter	Probenbezeichnung				P (P/F)	PV (P/F)	B (P/F)
	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4			
MKW	< 50	< 50	< 50	< 50	k. A.	1.000	300
BaP	0,21	< 0,05	< 0,05	3,23	10		
EOX	< 1	< 1	< 1	< 1	k. A.	k. A.	k. A.
TOC [M%]	11	0,76	16	2,5	k. A.	k. A.	k. A.
As	54,1	23,0	45,3	131	125		
Pb	79,1	30,9	67,8	76,4	1.000		

Fortsetzung Tabelle 2

Parameter	Probenbezeichnung				P (P/F)	PV (P/F)	B (P/F)
	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4			
Cd	1,23	0,35	0,67	1,04	50		
Cr ges.	38,0	45,6	23,4	86,9	1.000		
Cu	129	28,9	82,6	79,6	k. A.	15.000	5.000
Ni	62,0	42,0	72,4	49,8	350		
Hg	0,13	0,05	0,12	0,08	50		
Zn	184	107	153	186	k. A.	50.000	25.000

P (P/F) Prüfwert nach [16], Anhang 2, Punkt 1.4, Park- und Freizeitanlagen
 PV (P/F) Prüfwertvorschlag nach [17], Teil A, Tab. 2, Park- und Freizeitanlagen
 B (P/F) Besorgniswerte nach [17], Teil A, Tab. 3, Park- und Freizeitanlagen
 BaP Benzo(a)pyren
 n.b. nicht bestimmbar
 - nicht bestimmt
 k. A. keine Angaben

Tabelle 3: Analysenergebnisse der Eluatuntersuchungen

Parameter	Probenbezeichnung				P
	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	
pH-Wert [ohne]	7,88	8,21	8,82	9,05	k. A.
el. Leitf. [µS/cm]	88,5	92,7	131	144	k. A.
Chlorid [mg/l]	< 5	< 5	< 5	< 5	k. A.
Sulfat [mg/l]	12,4	13,1	23,6	18,4	k. A.
As [µg/l]	1,3	19,4	14,9	79,6	10
Pb [µg/l]	< 2	-	< 2	< 2	25
Cd [µg/l]	< 0,2	-	< 0,2	< 0,2	5
Cr ges. [µg/l]	2	2	-	12	50
Cu [µg/l]	5	5	4	12	50
Ni [µg/l]	2	1	2	3	50
Hg [µg/l]	< 0,2	-	< 0,2	-	1
Zn [µg/l]	< 10	< 10	30	< 10	500

P Prüfwert nach [16], Anhang 2, Punkt 3.1,
 k. A. keine Angaben
 n.b. nicht bestimmbar
 - nicht bestimmt, da Feststoffgehalt < Z 0 [18]

Aus den vorangegangenen Tabellen ist ersichtlich, dass bei der Feststoffanalytik einzig das Untersuchungsergebnis bei der Probe MP 4 (ALVF 007/011) den Prüfwert für Arsen nach [16], Anhang 2, Punkt 1.4, Park- und Freizeitanlagen überschreitet.

Im Ergebnis der Eluatuntersuchungen ist festzustellen, dass der Prüfwert nach [16], Anhang 2, Punkt 3.1 für den Parameter Arsen in den Proben MP 2 (ALVF 023/027), MP 3 (ALVF 024/028) und MP 4 (ALVF 007/011) überschritten wird.

Bei den beprobten Materialien handelt es sich ausschließlich um Auffüllungen, welche an Ort und Stelle belassen werden sollen. Wir empfehlen als weitere Vorgehensweise im Bereich der ALVF vorerst eine Zwischensicherung durch den Auftrag von bindigem Bodenmaterial, Mächtigkeit 0,30 m, k_f -Wert mindestens 10^{-8} m/s, Zuordnungswert Z 0 / Z 0* nach [18].

Gemäß Bebauungsplan (vgl. [14], Plan 3) befinden sich die ALVF im Bereich der Fläche F 1 (vgl. Anlage 2 und [14], Plan 3). Hier ist im Zuge des Neubaus der JVA Zwickau eine Geländeregulierung geplant. D. h., es erfolgt eine Geländeaufhöhung bis zum Niveau von max. 305,60 m HN (das entspricht einem Auftrag von etwa 2,50 m).

Durch die empfohlenen Zwischensicherungsmaßnahme und die im Zuge des Neubaus vorgesehene Geländeregulierung wird der Direktpfad Boden – Mensch wirkungsvoll unterbrochen. Eine schädliche Beeinflussung des Grundwassers (Grundwasser fernen Standort, keine Hinweise auf ergiebige Schicht- bzw. Sickerwasserhorizonte, Überdeckung des Grundwasserleiters durch gering bis nicht durchlässige Schichten) kann weitgehend ausgeschlossen werden.

Anlagen

Anlage 1

Absteckrisse

Absteckriss

Blatt-Nr.

1

Ort / Projekt

Neubau JVA Zwickau

Lage- / Höhensystem

RD 83/ DHHN 92

gemessen durch

Jeschek / Prill

gemessen am

01.06.2016

Maßnahme

Absteckung der Altlastenflächen

Auftrags-Nr.

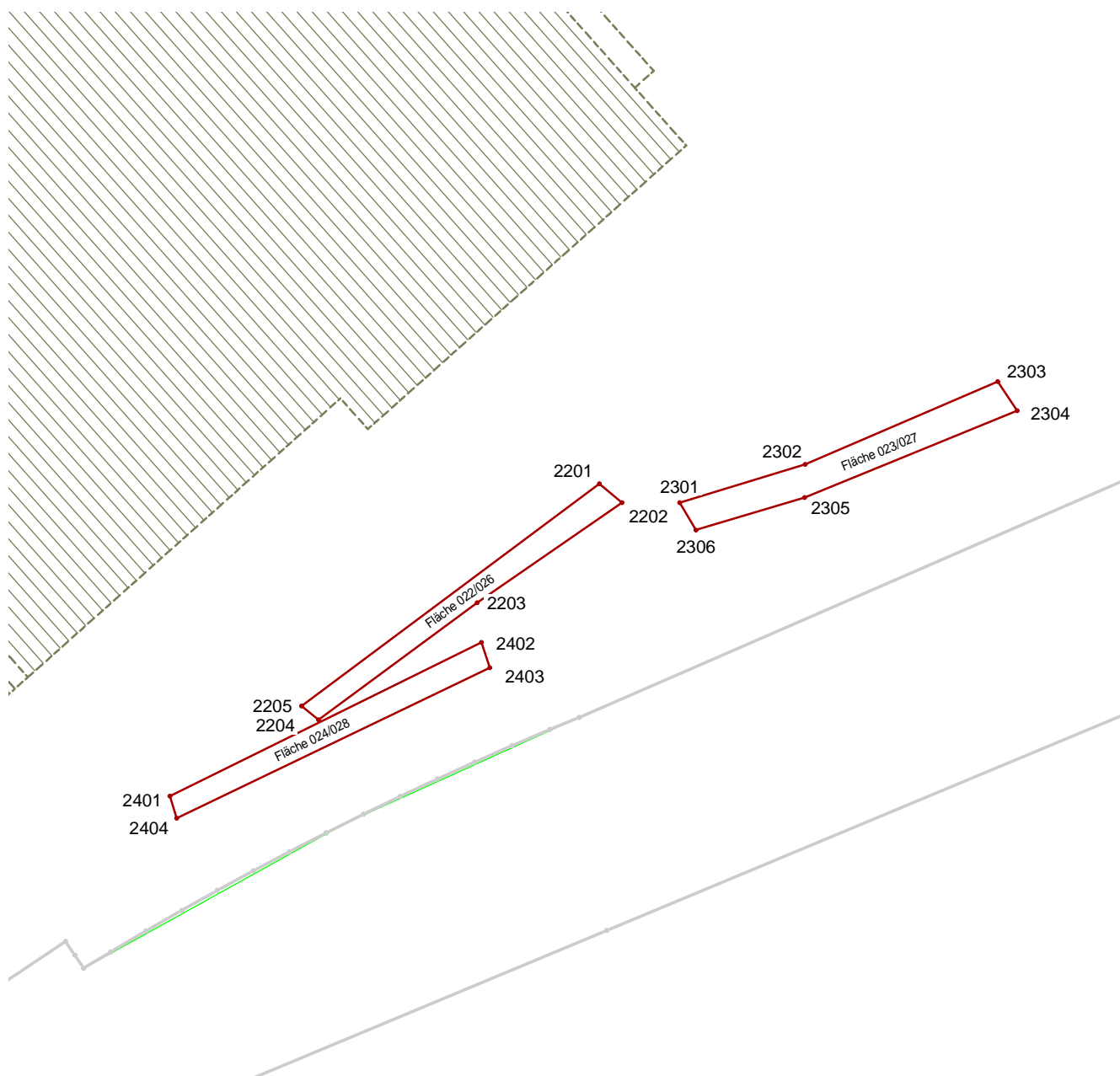
04023

zu Händen Herrn Pautzsch

Anmerkung

Veränderungen sind durch Unbefugte möglich! Somit ist eine Maßkontrolle vor der Nutzung erforderlich! Bei der Höhenbestimmung sind mindestens zwei Höhenpunkte zu verwenden.

Die abgesteckten Punkte wurden mit Holzpfehlen und der unten aufgeführten Nummer abgemerkt.



Legende

RmK - Eisenrohr mit Kappe

Pf - Pfahl

B - Bolzen

ER - Eisenrohr

Ng - Nagel

FM - Farbmarke

S - Stichel

Absteckriss

Blatt-Nr.

1

Ort / Projekt

Neubau JVA Zwickau

Lage- / Höhensystem

RD 83/ DHHN 92

gemessen durch

Prill

gemessen am

03.06.2016

Maßnahme

Absteckung der Altlastenflächen
007/011

Auftrags-Nr.

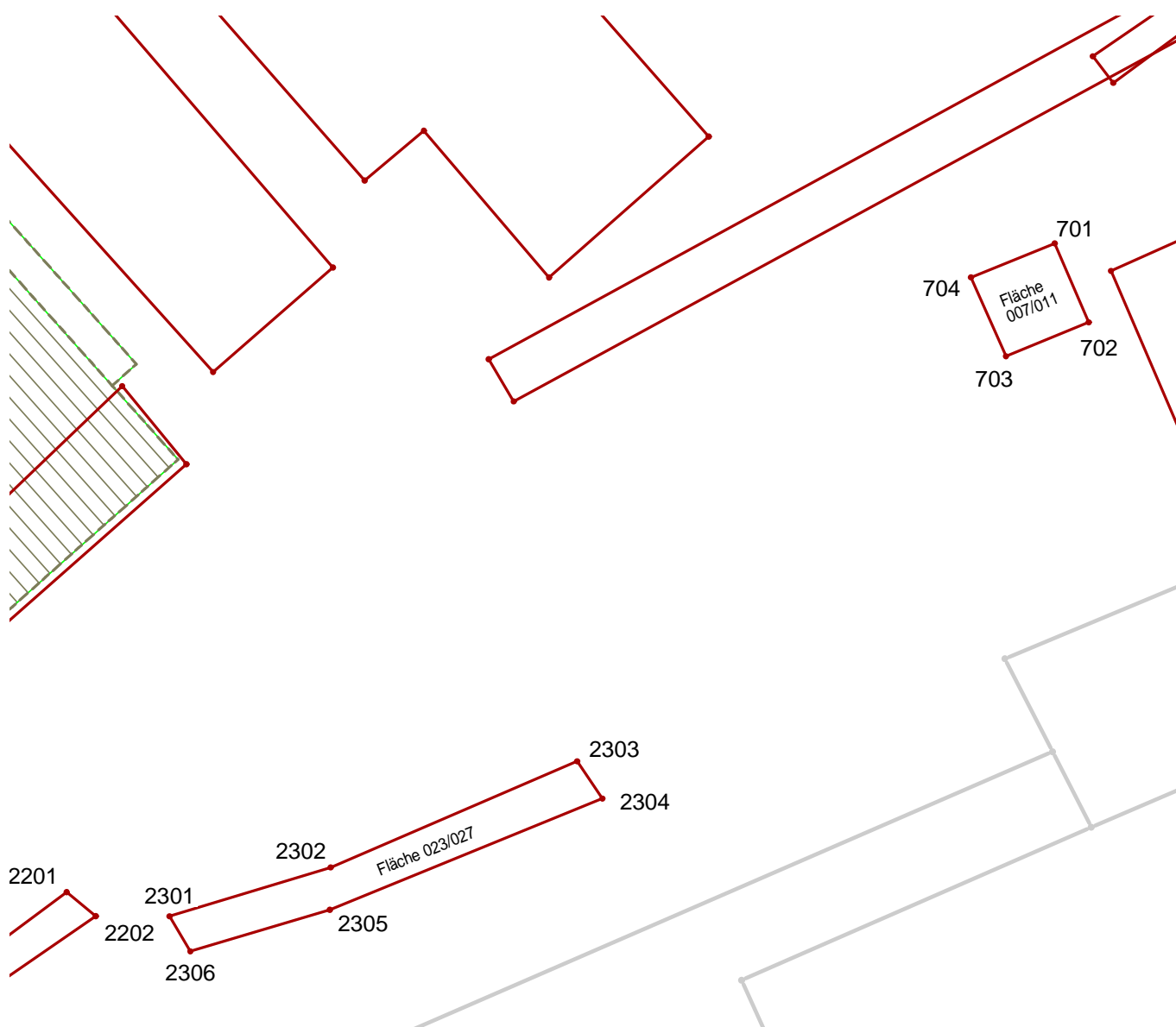
04023

zu Händen Herrn Hill

Anmerkung

Veränderungen sind durch Unbefugte möglich! Somit ist eine Maßkontrolle vor der Nutzung erforderlich! Bei der Höhenbestimmung sind mindestens zwei Höhenpunkte zu verwenden.

Die abgesteckten Punkte der Fläche 007/011 wurden mit Holzpfählen und der unten aufgeführten Nummer abgemerkt.



Legende

RmK - Eisenrohr mit Kappe

Pf - Pfahl

B - Bolzen

ER - Eisenrohr

Ng - Nagel

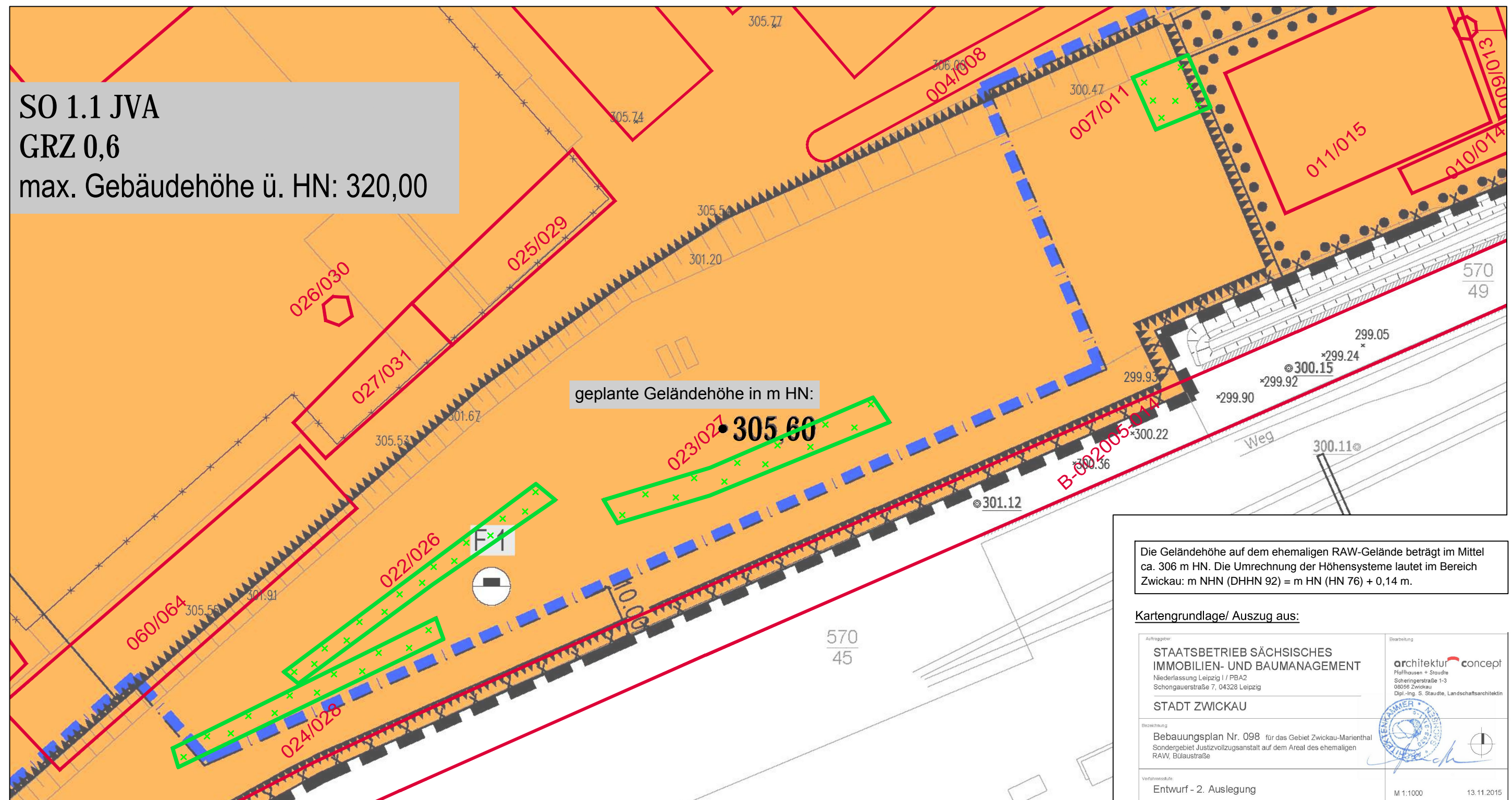
FM - Farbmarke

S - Stichel

Anlage 2

Lageplan der Probenahmepunkte

SO 1.1 JVA
GRZ 0,6
max. Gebäudehöhe ü. HN: 320,00



Die Geländehöhe auf dem ehemaligen RAW-Gelände beträgt im Mittel ca. 306 m HN. Die Umrechnung der Höhensysteme lautet im Bereich Zwickau: m NHN (DHHN 92) = m HN (HN 76) + 0,14 m.

Kartengrundlage/ Auszug aus:

Auftraggeber: STAATSBETRIEB SÄCHSISCHES IMMOBILIEN- UND BAUMANAGEMENT Niederlassung Leipzig I / PBA2 Schöngauerstraße 7, 04328 Leipzig	Bearbeitung: architektur concept Plafhausen + Staudte Schöngauerstraße 1-3 08056 Zwickau Dipl.-Ing. S. Staudte, Landschaftsarchitektin
Bezeichnung: STADT ZWICKAU Bebauungsplan Nr. 098 für das Gebiet Zwickau-Marienthal Sondergebiet Justizvollzugsanstalt auf dem Areal des ehemaligen RAW, Balastraße	
Verfahrensstufe: Entwurf - 2. Auslegung	M 1:1000 13.11.2015

Legende:

- | | | |
|--------|--|---|
| SO 1.2 | Sonstiges Sondergebiet, Nummerierung | Umgrenzung der für bauliche Nutzungen vorgesehenen Flächen, deren Böden erheblich mit umweltgefährdenden Stoffen belastet sind |
| | nichtüberbaubare Grundstücksflächen
Baugrenze
überbaubare Grundstücksflächen | 024/028
Altlastenverdachtsfläche (ALVF) |
| | Baugrenze | beprobte Altlastenverdachtsfläche (ALVF) |
| | Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplanes | Umgrenzung von Flächen mit Bindungen für Bepflanzungen und für die Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen sowie von Gewässern |
| | Flächen für Aufschüttungen | Probenahmepunkt Einzelprobe |
| | Bezeichnung | |
| | Gebäudeabbruch | |
| | Geländehöhe in m HN | |
| | Böschung | |



Bodenschutzrechtliche Bauüberwachung

Projekt:
JVA Zwickau - Baufeldfreimachung

Inhalt:
Lageplan der Probenahmepunkte

	Datum	Name
bearbeitet:	22.06.2016	Timm/Hill
gezeichnet:	22.06.2016	Baacke
geprüft:	23.06.2016	Fuchs
Anlagen-Nr.: 2	Projekt-Nr.: ZWU 14 0481	Maßstab (m, cm): ohne



GEO UMWELT BAU

www.gub-ing.de
Dateiname: Probenahme_ALVF.dwg
Format: 210 mm x 297 mm 0,06 m²

Anlage 3

Kopien der Originalprüfberichte

Prüfbericht

0084559-01_(AC)**17.06.2016**

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a • D-09131 Chemnitz

G.U.B. Ingenieur AG
Hauptniederlassung Zwickau
Herr Philipp Timm

Katharinenstraße 11

08056 Zwickau



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Auftragsdaten

Betreff:	Baufeldfreimachung JVA Zwickau bodenschutzrechtliche Baubegleitung, ZWU 14 0481
Eingangsdatum:	08.06.2016
Probenehmer:	AG
Bearbeitungszeitraum:	08.06.2016-17.06.2016

MP 1 (ALVF 022/024)**Boden**

84559/520/01

Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
LAGA-Grundprogramm m. mineral. Best. + SM im Eluat			
Farbe	-	schwarz	DEV B 1/2
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne	
Bodenart	-	Sand	
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	88,5	DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	11	DIN EN 13137
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	DIN 38414-S17 (S 17)
Königswasseraufschluss	-	x	DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	54,1	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	79,1	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	1,23	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	38,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	129	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	62,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,13	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	184	DIN EN ISO 11885 (E 22)



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a
09131 Chemnitz
Deutschland
Tel. +49 371 334356-0
Fax +49 371 334356-10
analytik.chemnitz@berghof.com • www.berghof.com

PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,49	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,40	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,27	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,28	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,32	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,21	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	2,49	berechnet
Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	farblos	-
Geruch, qualitativ	-	ohne	DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	7,88	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	88,5	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	12,4	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Arsen	mg/L	0,0013	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 15586
Cadmium	mg/L	< 0,0002	DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	mg/L	0,002	DIN EN ISO 15586
Kupfer	mg/L	0,005	DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	0,002	DIN EN ISO 15586
Quecksilber	mg/L	< 0,0002	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/L	< 0,01	DIN EN ISO 15586

MP 2 (ALVF 023/027)			Boden
84559/520/02		Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
LAGA-Grundprogramm m. mineral. Best. + SM im Eluat			
Farbe	-	rotbraun	DEV B 1/2
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne	
Bodenart	-	Lehm/Schluff	
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	86,2	DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	0,76	DIN EN 13137
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	DIN 38414-S17 (S 17)
Königswasseraufschluss	-	x	DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	23,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	30,9	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,35	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	45,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	28,9	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	42,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	107	DIN EN ISO 11885 (E 22)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	ber
Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	farblos	DEV B 1/2
Geruch, qualitativ	-	ohne	
pH-Wert / bei 20°C	-	8,21	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	92,7	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	13,1	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Arsen	mg/L	0,0194	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Chrom, gesamt	mg/L	0,002	DIN EN ISO 15586
Kupfer	mg/L	0,005	DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	0,001	DIN EN ISO 15586
Zink	mg/L	< 0,01	DIN EN ISO 15586

MP 3 (ALVF 024/026)			Boden
84559/520/03		Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
LAGA-Grundprogramm m. mineral. Best. + SM im Eluat			
Farbe	-	schwarz	- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne	DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand	- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	81,1	DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	16	DIN EN 13137
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	DIN 38414-S17 (S 17)
Königswasseraufschluss	-	x	DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	45,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	67,8	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,67	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	23,4	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	82,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	72,4	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,12	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	153	DIN EN ISO 11885 (E 22)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,09	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,14	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,06	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,12	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	0,41	ber
Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	farblos	- *
Geruch, qualitativ	-	ohne	DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	8,82	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	131	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	23,6	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Arsen	mg/L	0,0149	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 15586
Cadmium	mg/L	< 0,0002	DIN EN ISO 15586
Kupfer	mg/L	0,004	DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	0,002	DIN EN ISO 15586
Quecksilber	mg/L	< 0,0002	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/L	0,03	DIN EN ISO 15586

MP 4 (ALVF 007/011)			Boden
84559/520/04			Grenz-/ Anforderungswert
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
LAGA-Grundprogramm m. mineral. Best. + SM im Eluat			
Farbe	-	rotbraun	DEV B 1/2
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne	DEV B 1/2
Bodenart	-	Lehm/Schluff	DEV B 1/2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	86,7	DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	2,5	DIN EN 13137
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	DIN 38414-S17 (S 17)
Königswasseraufschluss	-	x	DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	131	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	76,4	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	1,04	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	86,9	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	79,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	49,8	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,08	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	186	DIN EN ISO 11885 (E 22)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	0,29	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	0,38	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	7,62	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	1,14	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	15,1	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	11,4	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	3,70	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	4,50	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	4,64	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	1,71	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	3,23	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	2,00	DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,42	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	2,13	DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	58,3	ber
Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	farblos	DEV B 1/2
Geruch, qualitativ	-	ohne	DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	9,05	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	144	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	18,4	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Arsen	mg/L	0,0796	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 15586
Cadmium	mg/L	< 0,0002	DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	mg/L	0,012	DIN EN ISO 15586
Kupfer	mg/L	0,012	DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	0,003	DIN EN ISO 15586
Zink	mg/L	< 0,01	DIN EN ISO 15586

Chemnitz, den 17.06.2016

i.V. 
 Mario Thielemann
 Laborleiter

Legende:	n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
	n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
	n.d.	nicht durchgeführt		
	< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze		

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

Anlage 4

Probenahmeprotokolle

Protokoll zu Probenahme

Entnehmende Stelle
G.U.B. Ingenieur AG
- Hauptniederlassung Zwickau -

Zweck der Probenahme:
analytische Untersuchungen

1. Objekt/ Vorhaben: Baufeldfreimachung Gelände JVA Zwickau, Bülastraße / ehem. RAW Zwickau

2. Projektnummer: ZWU 14 0481

3. Probenahmeort: Gelände JVA Zwickau

4. Probenahmestelle: ALVF 022 / 026 (ca. 300 m²)

5. Zeitpunkt der Probenahme: 06.06.2016, 10:30 Uhr /
sonnig, schwach windig, 23°C

6. Art der Probe: Mischprobe

7. Entnahmegerät: Edelstahlspaten, Edelstahlschaufel

8. Entnahmedaten:

• Probenahmeart	gestört
-----------------	---------

Foto:

• Probenbezeichnung	MP 1
---------------------	------

<ul style="list-style-type: none"> Material 	Auffüllung (gS-fG, Asche- und Schlackereste)
--	---

• Anzahl der Einzelproben	15
---------------------------	----

• Entnahmetiefe	0,0 – 0,1 m
-----------------	-------------

• Farbe	dunkelgrau- schwarz
---------	---------------------

• Geruch	unauffällig
----------	-------------

• Probenmenge	ca. 2,5 kg
---------------	------------

• Probenbehälter	Braunglas mit Schraubverschluss
------------------	---------------------------------

• Probenkonservierung	Kühlung
-----------------------	---------



9. Bemerkungen:

- Anwesende: Hr. Timm (G.U.B.)

- PN nach Wirkungspfad Boden-Mensch „Park- und Freizeitanlagen“ basierend auf Neubauplanung

Zwickau, 06.06.2016
Ort, Datum

Herr. P. Timm
Probenehmer

P. Chinn

Entnehmende Stelle
G.U.B. Ingenieur AG
- Hauptniederlassung Zwickau -

Zweck der Probenahme:
analytische Untersuchungen

1. Objekt/ Vorhaben: Baufeldfreimachung Gelände JVA Zwickau, Bülastraße / ehem. RAW Zwickau
2. Projektnummer: ZWU 14 0481
3. Probenahmeort: Gelände JVA Zwickau
4. Probenahmestelle: ALVF 023 / 027 (ca. 250 m²)
5. Zeitpunkt der Probenahme: 06.06.2016, 11:10 Uhr / sonnig, schwach windig, 23 °C
6. Art der Probe: Mischprobe
7. Entnahmegesetz: Edelstahlspaten, Edelstahlschaufel

8. Entnahmedaten:

• Probenahmeart	gestört
• Probenbezeichnung	MP 2
• Material	Auffüllung (umgelagertes Rotliegendes, z.T. Schlackereste)
• Anzahl der Einzelproben	12
• Entnahmetiefe	0,0 – 0,1 m
• Farbe	rotbraun
• Geruch	unauffällig
• Probenmenge	ca. 2,5 kg
• Probenbehälter	Braunglas mit Schraubverschluss
• Probenkonservierung	Kühlung

Foto:



9. Bemerkungen:

- Anwesende: Hr. Timm (G.U.B.)
- PN nach Wirkungspfad Boden-Mensch „Park- und Freizeitanlagen“ basierend auf Neubauplanung

Zwickau, 06.06.2016
Ort, Datum

Herr. P. Timm
Probenehmer

Entnehmende Stelle
G.U.B. Ingenieur AG
- Hauptniederlassung Zwickau -

Zweck der Probenahme:
analytische Untersuchungen

1. Objekt/ Vorhaben: Baufeldfreimachung Gelände JVA Zwickau, Bülastraße / ehem. RAW Zwickau
2. Projektnummer: ZWU 14 0481
3. Probenahmeort: Gelände JVA Zwickau
4. Probenahmestelle: ALVF 024 / 028 (ca. 275 m²)
5. Zeitpunkt der Probenahme: 06.06.2016, 11:45 Uhr / sonnig, schwach windig, 23 °C
6. Art der Probe: Mischprobe
7. Entnahmegesetz: Edelstahlspaten, Edelstahlschaufel

8. Entnahmedaten:

- | | |
|---------------------------|--|
| • Probenahmeart | gestört |
| • Probenbezeichnung | MP 3 |
| • Material | Auffüllung
(gS-fG, gg', Asche-
und Schlackereeste) |
| • Anzahl der Einzelproben | 12 |
| • Entnahmetiefe | 0,0 - 0,1 m |
| • Farbe | dunkelgrau-schwarz |
| • Geruch | unauffällig |
| • Probenmenge | ca. 2,5 kg |
| • Probenbehälter | Braunglas mit
Schraubverschluss |
| • Probenkonservierung | Kühlung |

Foto:



9. Bemerkungen:

- Anwesende: Hr. Timm (G.U.B.)
- PN nach Wirkungspfad Boden-Mensch „Park- und Freizeitanlagen“ basierend auf Neubauplanung

Zwickau, 06.06.2016
Ort, Datum

Herr. P. Timm
Probenehmer

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'P. Timm', is written over the printed name of the sampler.

Entnehmende Stelle
G.U.B. Ingenieur AG
- Hauptniederlassung Zwickau -

Zweck der Probenahme:
analytische Untersuchungen

1. Objekt/ Vorhaben: Baufeldfreimachung Gelände JVA Zwickau, Bülastraße / ehem. RAW Zwickau
2. Projektnummer: ZWU 14 0481
3. Probenahmeort: Gelände JVA Zwickau
4. Probenahmestelle: ALVF 007 / 011 (ca. 100 m²)
5. Zeitpunkt der Probenahme: 06.06.2016, 12:25 Uhr / sonnig, schwach windig, 23°C
6. Art der Probe: Mischprobe
7. Entnahmegesetz: Edelstahlspaten, Edelstahlschaufel

8. Entnahmedaten:

- | | |
|---------------------------|--|
| • Probenahmeart | gestört |
| • Probenbezeichnung | MP 4 |
| • Material | Auffüllung (S, u*, fg, z.T. umgelagertes Rotliegendes, Ziegel-, Wurzel- und Pflanzenreste) |
| • Anzahl der Einzelproben | 7 |
| • Entnahmetiefe | 0,0 – 0,1 m |
| • Farbe | rotbraun, dunkelgrau |
| • Geruch | unauffällig |
| • Probenmenge | ca. 2,5 kg |
| • Probenbehälter | Braunglas mit Schraubverschluss |
| • Probenkonservierung | Kühlung |

Foto:



9. Bemerkungen:

- Anwesende: Hr. Timm (G.U.B.)
- PN nach Wirkungspfad Boden-Mensch „Park- und Freizeitanlagen“ basierend auf Neubauplanung

Zwickau, 06.06.2016
Ort, Datum

Herr. P. Timm
Probenehmer