14-018 Stuttgart, Wilhelma: Neubau Neckarkanal

Notiz LV-Positionen Entsorgung Bodenaushub

881312-02, 24.10.2023, Ru/FL

0. Veranlassung

Da ab dem 01.08.23 die Mantelverordnung in Kraft tritt, wurden wir gebeten, Empfehlungen im Hinblick auf die Beschreibung der LV-Positionen unter Berücksichtigung der dann gültigen Ersatzbaustoff-Verordnung (EBV) zu geben. Dieser Bitte kommen wir im Folgenden gerne nach, wobei wir uns auf unsere im Geotechnischen Bericht vom 02.05.14, Abs. 6.3, dokumentierte orientierende abfalltechnische Untersuchung nach den bisherigen Regelungen gemäß VwV-Bodenverwertung beziehen.

1. Empfehlung LV Positionen Entsorgung Bodenaushub

Wir weisen darauf hin, dass die Parameterumfänge für die chemischen Untersuchungen sich nach der bisher gültigen Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Bodenverwertung Baden-Württemberg) und der aktuell eingeführten EBV unterscheiden. Darüber hinaus weichen z. T. die Grenzwerte für einzelne Parameter voneinander ab. Auch sind die im Eluat bestimmten Parameter nicht direkt miteinander vergleichbar, da bei der Eluatherstellung ebenfalls Änderungen vorgenommen wurden.

In der Anlage 1 erhalten Sie unseren Vorschlag zur Übertragung der bisher nach der VwV vorgenommenen Beschreibung für die Entsorgung von Bodenaushub in die entsprechende Beschreibung nach EBV. Diese Zuordnung beruht darauf, dass die Verwertungswege in etwa vergleichbar sind und damit die Preisbildung bei den Bietern ähnlich sein dürfte. Ergänzend weisen wir darauf hin, dass aufgrund der unterschiedlichen Grenzwerte und Parameterumfänge Verschiebungen in den Massen der einzelnen Positionen zu erwarten sind.

Für die Übergangszeit, in der nach wie vor zahlreiche Verwertungswege nach "VwV Bodenverwertung" zur Verfügung stehen werden, ist es auch denkbar in einer Pos. die "Z"- und "BM"-Einstufungen zusammenzufassen, z. B. "Verwertung Bodenmaterial über 10 % bis 50 % Fremdbestandteile, Qualitätsstufe Z0* oder Materialklasse BM-F0*" oder "Verwertung Bodenmaterial bis 10 % Fremdbestandteile, Qualitätsstufe Z0* oder Materialklasse BM-0*".

Als Referenz sind die Angaben aus unserem Geotechnischen Bericht zu beachten, insbesondere zu den künstlichen Auffüllungen mit Werten zwischen Z0 und Z2 zu beachten, siehe

Smoltczyk & Partner GmbH
Untere Waldplätze 14
70569 Stuttgart
Tel. 0711 / 131 64-0

Amtsgericht Stuttgart HRB 9451
www.SmoltczykPartner.de
post@SmoltczykPartner.de

Büro Heilbronn
Lindenstraße 16
74232 Abstatt
Tel. 07062 / 914 23 55

Büro Oberschwaben
Marsweilerstr. 19
88255 Baindt
Tel. 0751 / 767 820 98

Geschäftsführende Gesellschafter
Dipl.-Ing. Hartmut Reichenbach
Dipl.-Geol. Dr. Martin Brodbeck
Dr.-Ing. Annette Lächler
Dipl.-Ing. Holger Jud
Gesellschafter
Dr.-Ing. Thomas Rumpelt
Dr.-Ing. Berthold Rilling

Sachverständige für Geotechnik
Beratende Ingenieure VBI
Beratende Geowissenschaftler BDG

Mitglied von
Ingenieurkammer BW,
AIV, ASCE, DGGT, DVGW, FGSV,
IAEG, IGS, ISRM, ISSMGE, ITVA, VDI

Anlage 2. Der Vollständigkeit halber haben wir in Anlage 1.2 auch noch die evtl. Entsorgung von Bauschutt tabellarisch aufgeführt. Die chemischen Untersuchungen ergaben damals auch Einstufungen von größer Z2. Hier gilt nach wie vor bundeseinheitlich die Deponieverordnung, d.h. Aushub, welcher nicht verwertbar ist, muss auf einer Deponie beseitigt werden.

Anlagen Anlage

- Tabellarische Übersicht "Umrechnung" LV-Positionen
  - Entsorgung Bodenaushub VwV-EBV 1.1.1-1.1.3
  - Entsorgung Bauschutt VwV-EBV 1.2.1+1.2.2
- Auszug aus S&P Geotechnischem Bericht 226725-1 vom 02.05.14, (5 Blatt) 2

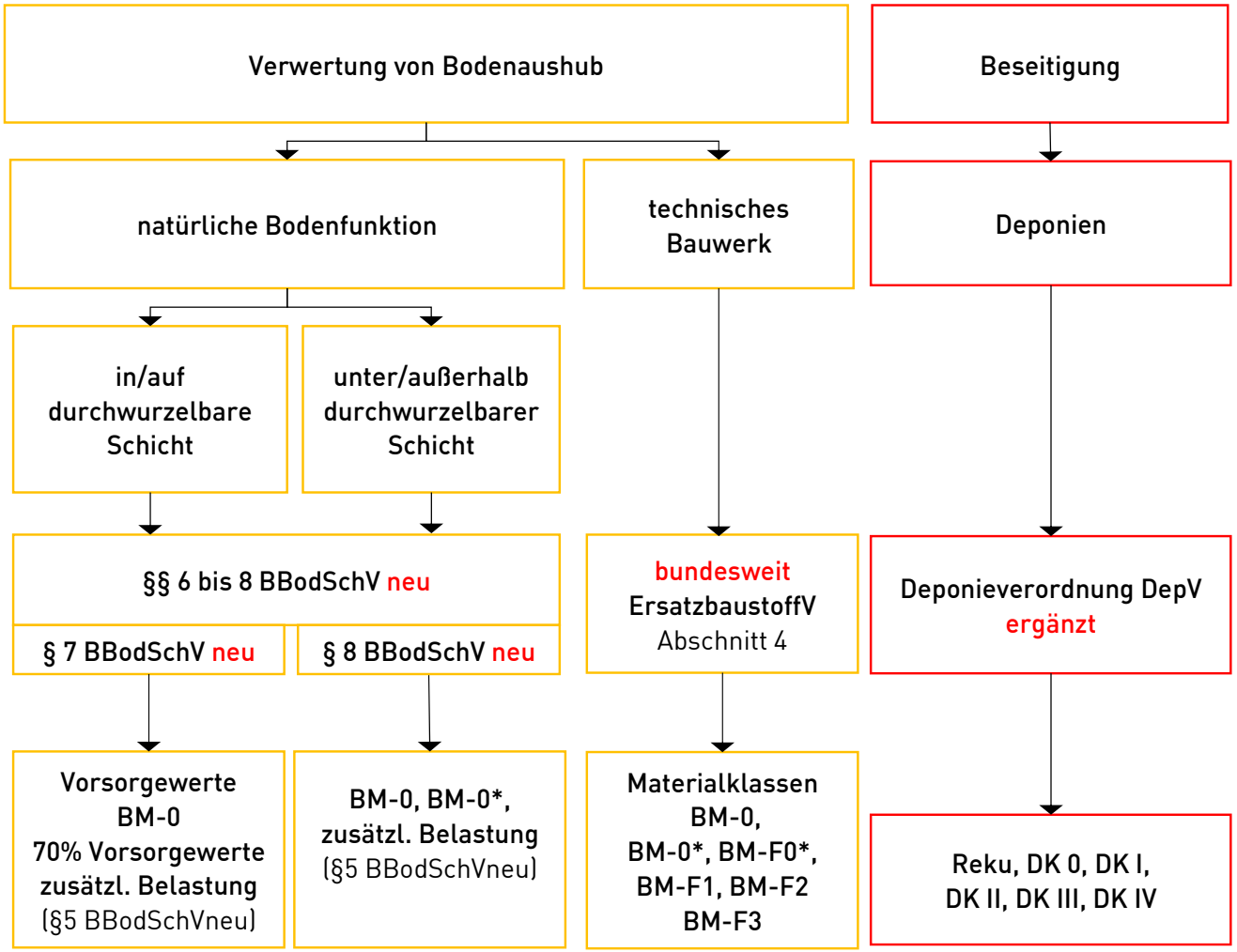
Verteiler

Ø Wilhelma Zoologisch-Botanischer Garten , Herr H. Meyer,
per E-Mail: harald.meyer@wilhelma.de

Ø PROJEKTPLAN Partnerschaftsgesellschaft mbB , Herr Dipl.-Ing. M. Rauch,
per E-Mail: Malte.Rauch@projektplan-mbb.de

Ø Ingenieurbüro Fritz Spieth Beratende Ingenieure GmbH , Herr Dipl.-Ing. A. Hartmann,
per E-Mail: a.hartmann@ib-spieth.de

Mantelverordnung 2023: Überblick



Regelungen Bodenaushub ab 01.08.2023

Öffnungsklausel geogene Belastung?

EBV §21(5): wenn naturbedingt / siedlungsbedingt Werte >F0*, dann … behördliche Entscheidung im Einzelfall oder in festgelegten Gebieten

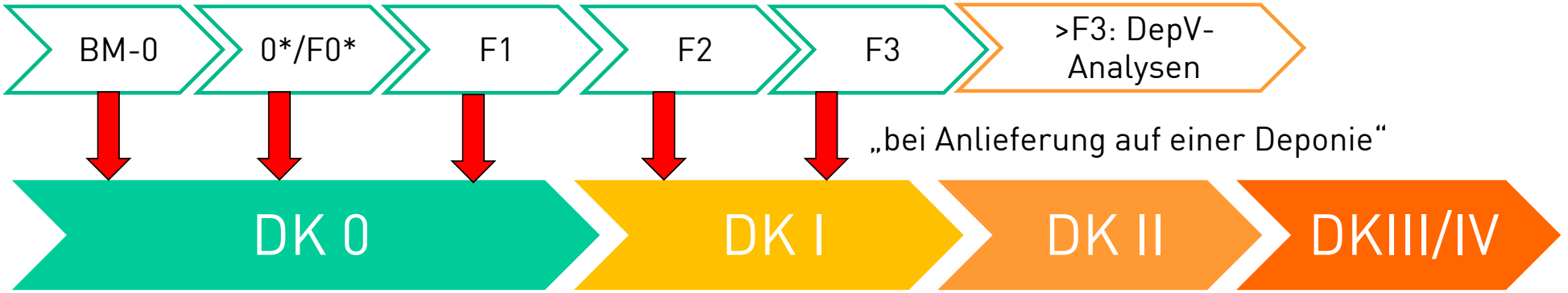
Ausnahme Sulfate: Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb nur im Einzelfall
(EBV Anl. 1, Tab. 3, Fußnote 5)

Verwertung Bodenaushub

- **Bodenaushub VwV**



- **EBV Bodenmaterial BM-**



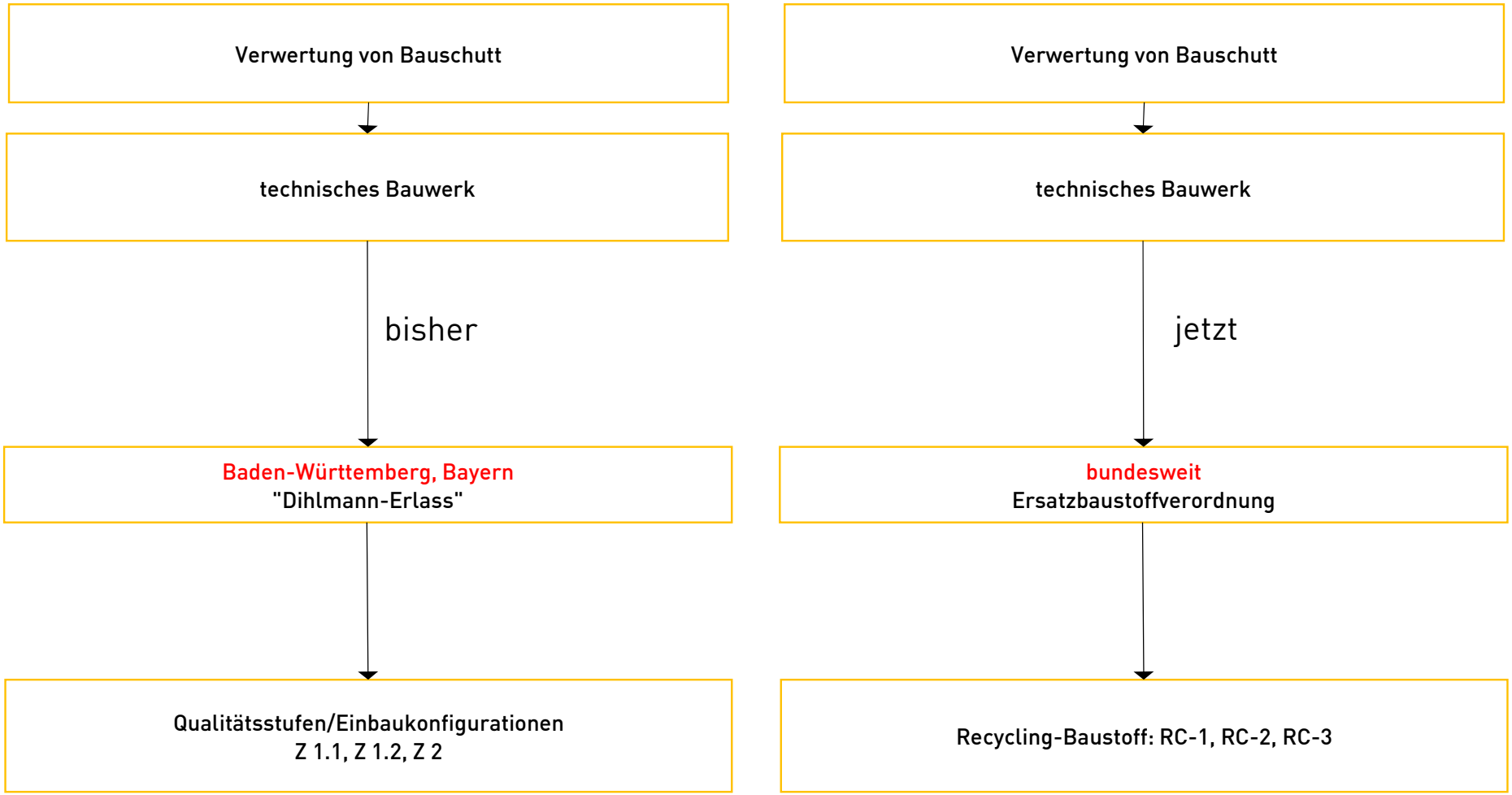
Beseitigung

- **Deponieverordnung**

LV-Positionen Entsorgung Bodenaushub: AVV170504 Boden und Steine

VwV Boden-verwertung	ErsatzbaustoffV Materialklassen	Fremd-bestandteile	Bemerkung
Z0	**BM-0**	bis 10 %	Verwertung in bodenähnlicher Anwendung oder in technischem Bauwerk
Z 0*, Z 0*IIIA	**BM-0***	bis 10 %	BM-0* ErsatzbstV + BBodSchV Verwertung in bodenähnlicher Anwendung oder in technischem Bauwerk
	BM-F0*	bis 50 %	BM-F0* ausschließlich ErsatzbstV Verwertung in technischem Bauwerk
Z 1.1	**BM-F1**	bis 50 %	Verwertung in technischem Bauwerk
Z 1.2	**BM-F2**	bis 50 %	Verwertung in technischem Bauwerk
Z 2	**BM-F3**	bis 50 %	Verwertung in technischem Bauwerk

Mantelverordnung 2023: Überblick

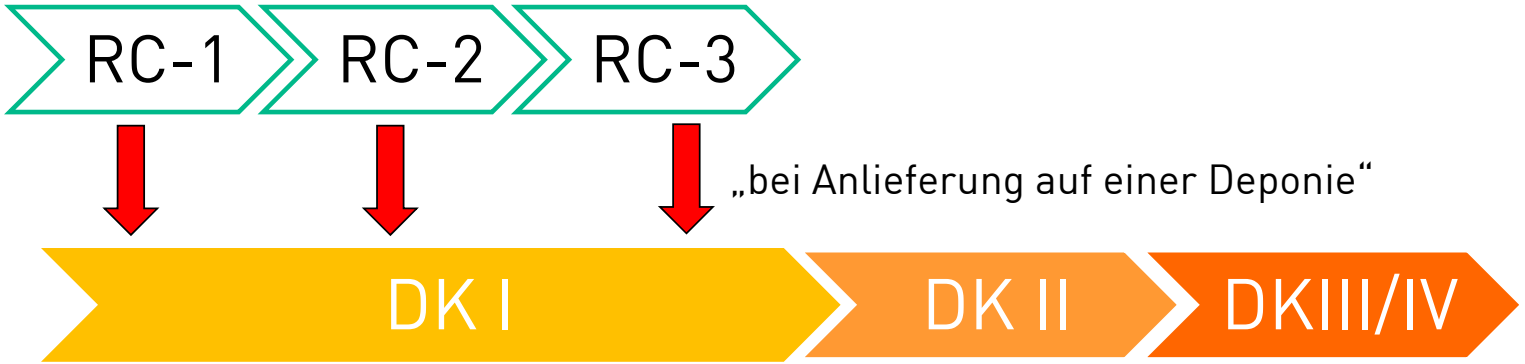


Verwertung Bauschutt

- **RC-Erlass**



- **EBV**



Beseitigung

- **Deponieverordnung**

Smoltczyk & Partner
Untere Waldplätze 14 70569 Stuttgart Telefon 0711 / 131 64 - 0 Telefax 0711 / 131 64 - 64 post@SmoltczykPartner.de

Prof. Dr.-Ing. Norbert Vogt
Dr.-Ing. Berthold Rilling
Hon.- Prof. Dr.-Ing. Walter Lächler
Dr.-Ing. Konrad Nübel
Dr.-Ing. Thomas Rumpelt
Dr.-Ing. Roberto Cudmani

S&P
Geotechnik
Hydrogeologie
Umwelttechnik

14-018 Stuttgart, Wilhelma: Neubau Neckarkanal
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber	Wilhelma der zoologisch- botanische Garten Postfach 501227 70342 Stuttgart Tel: 0711/5402-0 Fax: 0711/5402-222 Herr H. Meyer (D:-117) E-Mail: harald.meyer@wilhelma.de
Planer	Ingenieurbüro Fritz Spieth Beratende Ingenieure Gmbh Fritz-Müller-Str. 143 73730 Esslingen am Neckar Tel: 0711/931858-26 Fax: 0711/931858-50 Herr Dipl.-Ing. (TU) J. Wagenmann (D:-26) E-Mail: j.wagenmann@ib-spieth.de

Ort und Datum	Stuttgart, 02.05.14
Verteiler	je 1fach an alle Beteiligten
Textseiten; Anlagen	27; 1.1 bis 6 (14 Blatt)
Vorgangsnr.; Zeichen	226725-1; PB/Ka/su/Di/Ru
Projektleiter	Dr.-Ing. T. Rumpelt (D:-13)
Bearbeiter Bautechnik	Dipl.-Ing. M. Dinier (:-43)
Bearbeiter Baugrund	Dipl.-Geol. P. Bröhl (D:-44)
Bearbeiter Schadstoffe	Dipl.-Geol. Dr. W. Kaiser (D:-31)

T. Rumpelt i.A. Dinier

Smoltczyk & Partner GmbH

Alle Proben werden nach Gutachtenabgabe drei Monate lang aufbewahrt und danach, sofern sie der Auftraggeber nicht anfordert oder eine längere Einlagerung wünscht, ohne Ankündigung entsorgt.

An ausgewählten Proben wurden in unserem geotechnischen Labor Versuche durchgeführt:

- 5 Bestimmungen des natürlichen Wassergehalts nach DIN 18121, Teil 1 (Anlage 2, rechts neben den Profilsäulen),
- 2 Bestimmungen der Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122, Teil 1 (Anlage 5.1),
- 3 Bestimmungen der Korngrößenverteilung nach DIN 18123 (Anlage 5.2) und
- 3 Punktlastversuche nach der DGGT-Empfehlung für die Versuchstechnik im Fels Nr. 5.

Die Ergebnisse aller Versuche werden in Abschnitt 6 erläutert und bewertet.

Aus den Kernbohrungen wurden außerdem Proben für chemische **Schadstoffuntersuchungen** entnommen:
Bodenproben: Für eine erste Übersichtsbeurteilung der abfalltechnischen Aushub-Einstufung wurden aus den Bohrungen schicht- und tiefenbezogen Bodenproben entnommen.
Daraus wurden 3 Mischproben (MP) zusammengeführt und diese jeweils auf den Gesamtumfang der VwV Bodenverwertung untersucht.

- MP 1 (Auffüllung BK 1): repräsentiert die in BK 1 angetroffene Auffüllung bis 1 m Tiefe;
- MP 2 (Auffüllung BK 2): repräsentiert die in BK 2 angetroffene Auffüllung bis 2,2 m Tiefe
- MP 3 (SW-Abl. + AL): repräsentiert die unter den Auffüllungen anstehenden natürlichen Sauerwasserablagerungen und den Auelehm;

Eine Probe aus dem untersten Bereich der Auffüllungen in BK 2 von 2,2 m bis 2,6 m Tiefe wurde wegen ihrer Schlackebeimengungen sowie eines teerartigen Geruchs schichtbezogen auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) unter-

sucht. Diese Schicht ging nicht in die oben beschriebene Mischprobebildung ein.

Asphaltprobe: Aus der im Bereich von BK 1 vorhandenen Asphaltdecke wurde eine Asphaltprobe entnommen und zur Prüfung auf "Teerhaltigkeit" auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) als Leitsubstanzen für Teerbestandteile untersucht.

Die Untersuchungen auf Schadstoffe wurden vom chemischen Labor AT Analytik-Team GmbH, Fellbach, akkreditiert mit DAkkS D-PL-14414-01-00, durchgeführt. Die Ergebnisse werden in Abschnitt 6.3 beschrieben.

4 Baugrund

Durch Interpolation zwischen den zwangsläufig punktuellen Aufschlüssen haben wir, unter Berücksichtigung geologischer Zusammenhänge, ein räumliches **Modell des Untergrundes** erarbeitet, das nachfolgend beschrieben und in einem geologischen Geländeschnitt (Anlagen 3) dargestellt ist.
Es zeigt stark vereinfacht einen bis zu fünfschichtigen Aufbau:

- Zuoberst liegt auf der gesamten Fläche künstliche **Auffüllung.** Sie wurde beim Bau der Neckartalstraße und zum Hochwasserschutz bzw. zur Uferbefestigung der Neckar-Wasserstraße eingebaut.
  Im Bereich von Grünflächen besteht sie aus einem künstlich aufgefüllten Oberboden, der im Wesentlichen aus der rund 0,10 m mächtigen Grasnarbe besteht.
  Im Bereich der Neckartalstraße besteht sie aus Asphalt und einer Schottertragschicht, im Bereich der Stadtbahn aus Gleisschotter.
  Darunter sind die Auffüllungen sehr heterogen zusammengesetzt und bestehen aus einem sandig-kiesigen Schluff mit wechselnden Kies- und Steinanteilen aus Kalkstein-,

6.3 Ergebnisse chemischer Untersuchungen

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen auf Schadstoffe werden in den folgenden Abschnitten beschrieben und eingestuft. Die Einzelergebnisse der chemischen Bodenuntersuchungen sind als Prüfbericht des Labors in der Anlage 6 beigefügt.

6.3.1 Asphalt

In der etwa 15 cm starken Asphaltdecke bei BK 1 sind nur geringer PAK-Gehalt von 1,6 mg/kg nachzuweisen. Die Asphaltdecke ist daher als "nicht teerhaltig" einzustufen.
Asphalt mit PAK-Gehalten bis 10 mg/kg kann im normalen Bitumenrecycling (Heißmischverfahren) verwertet werden.
Als Abfallschlüssel gilt nach der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) die Schlüsselnummer 17 03 02 ("Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen"). Es handelt sich dabei nicht um gefährlichen Abfall.

6.3.2 Bodenuntersuchungen nach VwV Bodenverwertung

Aus den chemischen Untersuchungen ergeben sich die folgenden abfalltechnischen Einstufungen nach VwV Bodenverwertung[1], wobei für die Einstufung die Orientierungswerte für die VwV-Bodenart "Sand" angesetzt wurden:

- Die durch die Probe MP 1 (Auffüllung BK 1) charakterisierte Auffüllung im Umfeld der Bohrung BK 1 ist formal in die VwV-Qualitätsstufe Z 0*IIIA einzustufen.
  Maßgeblich hierfür ist ein leicht erhöhter Nickelgehalt im Feststoff, der mit 16 mg/kg knapp über der Z 0-Obergrenze von 15 mg/kg für die Bodenart "Sand" liegt.
  Die erhöhte elektrische Leitfähigkeit im Eluat von 450 µS/cm (= Z 1.2) ist nach den Erläuterungen zu VwV-Bodenverwertung allein kein Ausschlusskriterium.

[1] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial ("VwV Bodenverwertung") vom 14. März 2007

- Die durch die Probe MP 2 (Auffüllung BK 2) bis 2,2 m Tiefe charakterisierte Auffüllung im Umfeld der Bohrung BK 2 sowie die durch Probe MP 3 (SW-Abl. + AL) repräsentierten natürlichen Sauerwasserablagerungen und der Auelehm aus BK 1 und BK 2 sind in die VwV-Qualitätsstufe Z 0 einzustufen. Auch hier sind die erhöhten elektrischen Leitfähigkeiten im Eluat von 430 µS/cm bzw. 380 µS/cm (= Z 1.2) nach den Erläuterungen zu VwV-Bodenverwertung allein kein Ausschlusskriterium.

6.3.3 Auffällige Schicht in BK 2

Eine Probe aus dem untersten Bereich der Auffüllungen in BK 2: 2,2 m bis 2,6 m Tiefe wurde wegen ihrer Schlackebeimengungen sowie eines teerartigen Geruchs auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) untersucht.

- Der PAK_{16}-Gesamtgehalt ist mit 300 mg/kg stark erhöht.
- Dieser Wert liegt weit über dem Z 2-Zuordnungswert nach VwV Bodenverwertung. Aushub/Ausbruch aus dieser Lage ist daher nicht verwertbar und muss gesondert entsorgt werden.
- Diese Lage sollte daher beim Aushub als Haufwerk oder in Mulden separiert werden. Eine Zuordnung zu einem Entsorgungsweg ist erst nach anschließender Haufwerks-/Muldenbeprobung und Deklarationsuntersuchungen nach Deponieverordnung (DepV) möglich.
- Aus dem bislang vorliegenden PAK-Gehalt ergibt sich, vorbehaltlich der nach Separierung noch notwendigen Deklarationsanalysen, vorläufig eine Einstufung in Deponieklasse DK I nach der "Handlungshilfe organische Schadstoffe auf Deponien"[2]. Je nach konkretem Entsorgungsweg/Deponie kann auch eine Einstufung in Deponieklasse DK II erfolgen, da nicht alle Deponien die Bewertungskriterien dieser Handlungshilfe anwenden.

---

[2] Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen ("Handlungshilfe organische Schadstoffe auf Deponien"), Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Mai 2012

Nordwest

Südost

best. verdeckter Schacht 73 ~2.00/1.00

BK 1
220,16
Zielschacht 56_neu
FT LWØ 2.60
siehe Detailplan

BS 2 (2004)
219,34

Neckartalstraße (B 10)

Neckartalstraße (B 10)

BK 2
219,92

B 5 (1972)
219,76

Startschacht 57_neu
FT LWØ 3.20
siehe Detailplan

220 mNN

Gelände 1899

OK Str. 219.22

OK Str. 219.49

Travertin sand

Auffüllung

Sauerwasserablagerungen und Auelehm

Best. DN 300

Neckarkies

Gipskeuper

Nagelfluh

Nagelfluh

Nagelfluh

GW

~ 214,5 mNN

214,76 (18.03.14)

214,97 (17.03.14)

214,16 (02.03.72)

~ 212,45 mNN

Rohrvortrieb DN 500

Auslauf

215 mNN

Neckar WSP (03.02.2014) -214.16

NW 213,83 mNN

210 mNN

NHN+210.00m

Wasserstände (n-Fall) bei km 182.30:
HQ_5 = 215.60
HQ_{10} = 216.05
HQ_{20} = 216.47
HQ_{50} = 216.97
HQ_{100} = 217.34
HQ_{200} = 217.69
HQ_{10} = 216.05

m ü. NN	220.08	219.67	0.00
m ü. NN	220.10	219.66	214.17
m	5.10	6.66	1.12
m ü. NN	215.30	219.50	213.05
m	41.37m		12.40m
mm	DN 500 / STZ		DN 500 / STZ
%	4.35%		2.82%

2fach überhöht !

gez.	gepr.	gepr.
ad	ko	PB

14018az3neu.cdr, 30.04.14

Geologischer Geländeschnitt (Schnittführung siehe Anlage 1.2)	Maßstab Länge 1:200 Höhe 1:100	Anlage 3