

IBES Baugrundinstitut GmbH

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Bauwesen

Orientierender umwelttechnischer Bericht

Fritz-Voigt-Straße 4
67433 Neustadt/Weinstr.
Telefon: 06321 4996-00
Telefax: 06321 4996-29
ibes-gmbh@ibes-gmbh.de
www.ibes-gmbh.de

- Geotechnik
- Umwelttechnik
- Hydrogeologie
- FEM-Berechnungen
- Beweissicherungen
- Geotechnische Bauüberwachung
- Erdbaulabor
- Erschütterungsmessungen
- Infrastrukturgeotechnik

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle
nach RAP Stra 04, Fachgebiet A3, I3

Projekt: Fortführung der B 271 neu zwischen
Bad Dürkheim und Herxheim am Berg

Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland
(Bundesstraßenverwaltung)

vertreten durch: Land Rheinland-Pfalz/-
Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz

vertreten durch: Leiter des
Landesbetriebes Mobilität Worms
Schönauerstraße 5
67547 Worms
Tel.: 06241 401-724

Auftrag vom: 18.07.2008

Vertrags-Nr.: 50028718-523/08

Aktenzeichen: A.31-02-0378.05

IBES-Projekt-Nr.: 08.257.2

**Ort und Datum
des Gutachtens:** Neustadt/Weinstr., 05.06.2009 wh/kn-ott

Dieses Gutachten umfasst 89 Seiten einschließlich Anlagen.

Hauptsitz: Neustadt/W.
Zweigniederlassung
Schweiz: Basel

Vertretungen:
Duisburg, München,
Stuttgart, Würzburg

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Rauch
Dipl.-Ing. (FH) Johannes Rauch

Prokuristen:
Dr. rer. nat. Holger Knoke
Dipl.-Ing. Univ. Max Scheuerer

Registergericht:
Ludwigshafen Nr. HRB 41377
Steuernummer: 31/652/0418/2

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Vorgang	- 3 -
2	Unterlagen	- 3 -
3	Baugelände und -maßnahme, Standortverhältnisse	- 4 -
3.1	Baugelände und -maßnahme	- 4 -
3.2	Baugrundaufschlüsse der umwelttechnischen Untersuchungen	- 4 -
3.3	Bodenart und Schichtenfolge	- 5 -
4	Umwelttechnische Untersuchungen	- 5 -
4.1	Allgemeines	- 5 -
4.2	Probennahmen und chemoanalytische Untersuchungen	- 5 -
4.3	Ergebnisse und Bewertung	- 8 -
4.3.1	Bewertungsgrundlagen	- 8 -
4.3.2	Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen	- 8 -
4.3.3	Ergebnisse und Bewertung der Bodenuntersuchungen	- 12 -
4.3.4	Zusammenfassende Bewertung der Bodenuntersuchungen	- 17 -
4.4	Beurteilung des Gefährdungspotentials und Empfehlungen	- 23 -
5	Schlussbemerkung	- 24 -

Anlagenverzeichnis

1.1 – 1.6	Lagepläne mit Erkundungspunkten, M. 1 : 2.000 (Anl. 1.5: M. 1 : 2.500)
2.0	Legende
2.1 – 2.37	Bohrprofile, M. 1 : 100 und M. 1 : 50
3	Chemoanalytischen Untersuchungen – Prüfberichte (Deckblatt + 20 Blatt)

1 Vorgang

Der Landesbetrieb Mobilität Worms plant die Fortführung der B 271 neu zwischen Bad Dürkheim und Grünstadt. Durch den Neubau soll eine Verlagerung des Verkehrs aus den Gemeinden und Städten heraus auf die neue Umgehungsstraße erreicht werden. Der bereits fertig gestellte Abschnitt der B 271 neu verläuft zwischen Neustadt an der Weinstraße und dem Gewerbegebiet Bruch in Bad Dürkheim.

Der Neubau ist in mehrere Bauabschnitte unterteilt. Der vorliegende orientierende umwelttechnische Bericht gilt für den Abschnitt I, vom Gewerbegebiet Bruch ausgehend, nach Norden bis zur B 271 alt südlich von Herxheim am Berg.

Die neue Trasse kreuzt in ihrem Verlauf die Eisenbahnlinie Bad Dürkheim – Grünstadt, die Kreisstraßen K 4 und K 5 und verläuft auf einem rd. 800 m langen Abschnitt auf der bestehenden Trasse der Landesstraße L 455. Auf der gesamten Strecke müssen außerdem mehrere Bäche und Gräben gequert werden.

Die Planung der neuen Trasse wird vom Planungsbüro Kohns aus Neunkirchen erstellt.

Für den 1. Bauabschnitt wurde vom IBES Baugrundinstitut bereits ein Straßenbautechnisches Gutachten sowie ein Baugrund- und Gründungsgutachten für eine Grundwasserwanne bzw. eine Eisenbahnüberführung angefertigt (IBES-Nr. 08.257.1).

Im Rahmen der Baumaßnahme werden Rückbau- und Erdarbeiten erforderlich, bei denen entsprechendes Material bzw. Aushub vor allem in Form von Baustoffen, Schotter und Boden anfällt. Für diese Materialien sind unter abfallrechtlichen Gesichtspunkten zunächst Angaben zum Belastungsgrad und zur Deklaration für eine ordnungsgemäße Entsorgung erforderlich.

Den Auftrag zur Durchführung dieser orientierenden abfallrechtlichen Bewertung erhielt die IBES Baugrundinstitut GmbH am 15.07.2008 vom Landesbetrieb Mobilität Worms.

2 Unterlagen

Für die Bearbeitung des Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Fortführung der B271 neu zwischen Bad Dürkheim und Herxheim am Berg, Straßenbautechnisches- sowie Baugrund- und Gründungsgutachten mit allen darin aufgeführten Unterlagen, IBES Gutachten Nr. 08.257.1, IBES Baugrundinstitut GmbH, 25.05.2009
- [2] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfälle -Technische Regeln- (LAGA-TR), vom 05.11.2004
- [3] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) – BGBl. I, S. 502, vom 17.03.1998
- [4] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) – BGBl, I. Teil, Nr. 36 vom 16.07.1999, S. 1554 ff., vom 16.06.1999
- [5] Deponieverwertungsverordnung – DepVerwV, vom 25.07.2005

- [6] Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Ausgabe 2001, (RuVA-StB 01); Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen
- [7] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, Stand: 05.11.2004 (LAGA – TR, Boden/Bauschutt)
- [8] Belasteter Boden und Bauschutt - Vollzug der Abfallverzeichnisverordnung - Abfallwirtschaftsplan Rheinland-Pfalz, Teilplan: Sonderabfallwirtschaft; Informationsschreiben des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz vom 12.12.2006 (Az.:1074-89 222-09)
- [9] Entscheidungshilfe für die Entsorgung von besonders überwachungsbedürftigem Boden und Bauschutt auf Deponien der Klasse I und II; Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, Mainz, vom 12.12.2006
- [10] Verordnung über die Verwertung von Abfällen auf Deponien über Tage (Deponieverwertungsordnung – DepVerwV), vom 25.07.2005
- [11] Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen, Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft.- Ausgabe 4.1997; St. Augustin
- [12] Leitfaden Bauabfälle Rheinland-Pfalz, Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, Mainz, Stand: Mai 2007
- [13] Bodenschutz: Handbuch der Maßnahmen und Empfehlungen für Schutz, Pflege und Sanierung von Böden, Landschaft und Grundwasser; Dr. D. Rosenkranz et al. Red.: G. Bachmann-Berlin: Erich Schmidt – Loseblatt-Ausgabe, seit 1988

Außer den o. g. Unterlagen wurden auch noch die gültigen Normen, Richtlinien, Vorschriften, Empfehlungen usw. DIN1054 (2005), 4014, 4022, ZTVE-StB 94/97, DS 836, EAB u. v. m.) berücksichtigt.

3 Baugelände und -maßnahme, Standortverhältnisse

3.1 Baugelände und -maßnahme

Die Angaben zum Baugelände und zu den Baumaßnahmen gemäß Bauplanung sowie zu den allgemeinen natürlichen Standortverhältnissen können [1] entnommen werden.

3.2 Baugrundaufschlüsse der umwelttechnischen Untersuchungen

Für die abfallrechtliche Beurteilung des späteren Bodenaushubes im Bereich der Trasse der B 271 neu wurden auf der Grundlage einer auf die Baumaßnahme bzw. Bauplanung zugeschnittenen Probennahmestrategie und unter Bezugnahme auf Vorgaben des Auftraggebers, die im Bereich der Trasse / der Bauwerke niedergebrachten Baugrundaufschlüsse (Kernbohrungen und Bohrsondierungen) unter umwelttechnischen Gesichtspunkten beprobt.

Nach Abschluss der für die abfallrechtlichen Belange jeweils relevanten Kernbohrung bzw. Bohrsondierung ist das aufgeschlossene Material nach geologisch-bodenmechanischen Gesichtspunkten und visuell-manuellen Verfahrensmerkmalen angesprochen worden.

Die umwelttechnische Beprobung des aufgeschlossenen Bodens wurde parallel zur baugrundtechnischen Beprobung gemäß DIN 4021 und DIN 4022 bzw. den LAGA - TR (LAGA-PN 98) vorgenommen.

Die Ergebnisse der Bohrerkundung mit Beprobung sind als Bohrprofile in Anlage 2 dargestellt.

3.3 Bodenart und Schichtenfolge

Eine detaillierte Beschreibung der angetroffenen Böden im Bereich für den gesamten Bereich der geplanten Baumaßnahme kann dem Straßenbautechnischen- sowie Baugrund- und Gründungsgutachten [1] entnommen werden.

4 Umwelttechnische Untersuchungen

4.1 Allgemeines

Im Zuge der späteren Baumaßnahme fällt verschiedenartiges Material an, insbesondere in Form von Schotter- und Bodenaushub sowie Asphalt, das es zu entsorgen gilt (Verwertung oder Beseitigung). Dazu sind umwelttechnische Beprobungen sowie chemoanalytische Untersuchungen zur Bestimmung der Schadstoffbelastung und Beurteilung unter umweltrelevanten sowie abfallrechtlichen Gesichtspunkten erforderlich. Ziel der umwelttechnischen Untersuchungen ist es, dem Auftraggeber/Bauherrn einen grundsätzlichen Überblick über die Belastungssituation und ggf. das Schutzgutgefährdungspotential in den von der Baumaßnahme betroffenen Bereichen zu liefern.

4.2 Probennahmen und chemoanalytische Untersuchungen

Sowohl die Probenahmen und chemoanalytischen Untersuchungen als auch die abfallrechtliche Bewertung erfolgten auf Basis der gesetzlichen Vorschriften unter Zugrundelegung der für eine abfallrechtliche Bewertung von Boden und Bauschutt relevanten LAGA - TR in der für Rheinland-Pfalz gültigen Fassung.

Die Beprobung des potentiellen Rückbau- bzw. Aushubmaterials Asphalt und Boden erfolgte im Rahmen der baugrundtechnischen Erkundung durch einen Baustoffprüfer der IBES Baugrundinstitut GmbH gemäß DIN 4021 und DIN 4022. Dabei wurden aus den Bohrkernen schichtbezogene, gestörte Einzelproben von den Böden sowie der Straße (inkl. Oberbau) entnommen und bis zur Durchführung chemoanalytischer Untersuchungen luftdicht, lichtgeschützt sowie gekühlt in Braunglasbehälter eingelagert.

Entnahmepunkte sowie angetroffene Ortsverhältnisse sind dem Lageplan und den Bohrprofilen (Anlagen 1 und 2) zu entnehmen.

Für die abfallrechtliche Beurteilung/Einstufung nach LAGA - TR ist das untersuchte Schotter- und Bodenprobenmaterial gemäß seiner mineralogischen Zusammensetzung auf seine Hauptbodenart zu definieren. Anhand der Bodenansprache wurde jeweils die für die chemoanalytische Untersuchung maßgebende Bodenart (Sand, Schluff oder Ton) festgelegt. Die Asphaltmaterialproben sind als Bauschutt zu definieren

Im chemischen Labor erfolgten in der Zeit vom 20. bis 23.04.2009 die chemoanalytischen Untersuchungen. Die Untersuchung der Bodenproben erfolgte gemäß LAGA - TR (Boden) und die der Asphaltproben nach RuVA-StB 01.

Bei chemischen Analysen am Feststoff beziehen sich die angegebenen Gehalte auf die Trockensubstanz (TS in %). Die analysierten Stoffgehalte im Feststoff sind dementsprechend in mg/kg TS angegeben. Einzig der Glühverlust im Feststoff (bei Schotter) wird ebenfalls in % ausgewiesen. Zur Feststellung der Mobilität bzw. Löslichkeit von Schadstoffen bei Zutritt von Wasser erfolgten die entsprechenden Eluatuntersuchungen. Die Angabe von Stoffgehalten im Eluat erfolgt in mg/l. Die im Eluat gemessene Leitfähigkeit wird in $\mu\text{S}/\text{cm}$ angegeben und der ermittelte pH-Wert ist dimensionslos. Die Analyseergebnisse und die angewendeten Analyseverfahren können den Laborprüfberichten (Anlage 3) entnommen werden.

Tabelle 1: Entnommene Proben, hergestellte Mischproben und Materialdefinition

Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Material	Bezeichnung der EP / MP, Analysennummer
BS 8	0 - 0,11	Asphalt	MP 1 - 570841
BS 9	0-0,38	Schotter	MP 25 - 570864
BS 8, BS 9, BS 10	0,11-0,3/0,38-1,35/ 0-1,25	Schotter	MP 26 - 570865
BS 11, BS 12/ BS 13	0-0,75/0-0,9/ 0-1	Sand	MP 27 - 570866
BS 15, BS 17, BS 19	0-1/0-0,9/ 0,2-0,95	Schluff	MP 28 - 570867
BS 20, BS 22, BS 24	0-1,4/0-0,93/ 0-0,95	Schluff	MP 29 - 570868
BS 25	0-0,8	Schluff	MP 30 - 570869
BS 30, BS 31	0-1,0 / 0-0,65	Ton	MP 35 - 570874
KB/BS 36	0-0,2	Schotter	MP 31 - 570870
KB/BS 36, KB/BS 37	0,2-0,9/ 0,2-0,6	Ungeb. Tragschicht (Sand + Packlage)	MP 32 - 570871
KB/BS 37	0-0,2	Asphalt	MP 2 - 570842
KB/BS 42	0-0,23	Asphalt	MP 3 - 570843
KB/BS 43	0-0,22	Asphalt	MP 4 - 570844
KB/BS 42, KB/BS 43	0,23-0,8 / 0,22-0,85	Ungeb. Tragschicht (Sand)	MP 33 - 570872
BS 45b	0-0,9	Sand	MP 34 - 570873
KB/BS 47	0-0,18	Asphalt	MP 5 - 570845
KB/BS 48	0-0,2	Asphalt	MP 6 - 570846
KB/BS 49	0-0,1	Asphalt	MP 7 - 570847
KB/BS 53	0-0,2	Asphalt	MP 8 - 570848
KB/BS 54	0-0,16	Asphalt	MP 9 - 570849
KB/BS 55	0-0,17	Asphalt	MP 10 - 570850
KB/BS 47, 48, 53, 54, 55	0,18-0,55 / 0,2-0,5 / 0,2 - 0,7, 0,16-0,45 / 0,17 - 0,45	Ungeb. Tragschicht (Kies, Sand)	MP 36 - 570875

Fortsetzung Tabelle 1: Entnommene Proben, hergestellte Mischproben und Materialdefinition

Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Material	Bezeichnung der EP / MP, Analysennummer
KB/BS 49, 52	0,1-0,35 / 0,12-0,25	Ungeb. Tragschicht (Sand)	MP 37 - 570876
KB/BS 56	0-0,17	Asphalt	MP 11 - 570851
BS 57	0-1	Sand	MP 38 - 570877
BS 58, 65, 72	0-0,9 / 0-0,6 / 0-2,25	Ton	MP 39 - 570878
KB/BS 59	0-0,16	Asphalt	MP 12 - 570852
KB/BS 60	0-0,2	Asphalt	MP 13 - 570853
KB/BS 66	0-0,18	Asphalt	MP 15 - 570854
KB/BS 67	0-0,21	Asphalt	MP 16 - 570855
KB/BS 68	0-0,16	Asphalt	MP 17 - 570856
KB/BS 69	0-0,17	Asphalt	MP 18 - 570857
KB/BS 70	0-0,26	Asphalt	MP 19 - 570858
KB/BS 71	0-0,15	Asphalt	MP 20 - 570859
KB/BS 59, 60, 66, 70	0,16-0,55 / 0,2-0,50 / 0,18 – 1,3, 0,26-0,86	Ungeb. Tragschicht (Sand, Schotter)	MP 40 - 570879
KB/BS 67, 68, 69, 71	0,21-0,4 / 0,16-0,55 / 0,17 - 0,5, 0,15-0,55	Ungeb. Tragschicht (Kies, Sand)	MP 41 - 570880
BS 76, 78, 80, 84	0,2-0,8 / 0,2-1,0, 0,2-1,3, 0,2-2,0	Ton	MP 42 - 570881
KB/BS 82	0-0,16	Asphalt	MP 21 - 570860
KB/BS 83	0-0,14	Asphalt	MP 22 - 570861
KB/BS 86	0-0,10	Asphalt	MP 23 - 570862
KB/BS 87	0-0,10	Asphalt	MP 24 - 570863
BS 82, 83, 86, 87	0,16-0,55 / 0,14-0,55, 0,1-0,55, 0,1-0,22	Sand	MP 43 - 570882

4.3 Ergebnisse und Bewertung

4.3.1 Bewertungsgrundlagen

Hinsichtlich der Ergebnisbewertung zur Gefahrenbeurteilung wurde auf die Ergebnisse der durchgeführten umwelttechnischen Untersuchungen und fachspezifische Literatur Bezug genommen.

Zur Bewertung der umwelttechnischen Untersuchungsergebnisse des Bodens und Asphaltens wurden die Kriterien/Zuordnungswerte der LAGA – TR in der für Rheinland-Pfalz gültigen Fassung angewendet. Bei Böden, die zur Entsorgung auf eine Deponie verbracht werden müssen, sind noch weitere, nicht durch die LAGA-TR erfasste Parameter nach AbfAbIV zu untersuchen.

Auf Basis der festgestellten Schadstoffgehalte wird nach LAGA - TR in bodenähnlichen Anwendungen zu verwertendes Material (Boden bzw. Bauschutt) in die Einbauklassen Z0 – Z2 eingestuft. Dagegen wird auf einer Deponie zu verwertendes bzw. zu beseitigendes Material Deponieklassen (DK 0 – III) nach DepVerwV bzw. AbfAbIV zugeordnet.

Die Einstufung des Boden- und Asphaltmaterials erfolgt in die jeweilige Einbauklasse auf Grundlage der ermittelten Analysenwerte. Maßgebend für die Festlegung des Entsorgungszieles ist der höchste Zuordnungswert bzw. die sich daraus ergebende höchste Einbauklasse bezogen auf die jeweilige Probe.

Die Asphaltproben werden in erster Linie nach der RuVA-StB 01 („Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“) quantitativ auf ihre teer-/pechtypischen Substanzen hin untersucht. Die Bewertung erfolgt sowohl nach RuVA-StB 01 als auch nach LAGA – TR (Bauschutt). In Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten wird nach RuVA-StB 01 ein gebundener Oberflächen-/Straßenbelag in teerfreien Ausbauasphalt bzw. in einen Ausbaustoff mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen unterschieden. Maßgebend für die Unterscheidung sind in erster Linie die Gehalte an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen - PAK (nach EPA) im Feststoff in der Größenordnung von 25 mg/kg nach RuVA-StB 01 und aktuell 30 mg/kg nach LAGA – TR (Regelung Rheinland-Pfalz).

4.3.2 Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen

Die Untersuchungsergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengefasst, die detaillierten Untersuchungsergebnisse sind aus der Anlage 3 (Seite 2 bis 6) ersichtlich.

Tabelle 2: Ergebnisse der Teer-/Pechuntersuchungen und Verwertung n. RuVA-StB 01

Probe	Gesamtgehalt im Feststoff PAK n. EPA [mg/kg]	Phenol-Index im Eluat [mg/l]	Verwertungs- klasse n. RuVA	Verwertungsverfahren n. RuVA Abschnitt
MP1 (BS 8, 0 – 0,11m)	0,58	< 0,01	A	4.1, (4.2), (4.3)
MP 2 (KB/BS 37, 0-0,2)	0,78	< 0,01	A	4.1, (4.2), (4.3)
MP 3 (KB/BS 42, 0-0,23)	0,31	< 0,01	A	4.1, (4.2), (4.3)
MP 4 (KB/BS 43, 0-0,22)	0,16	< 0,01	A	4.1, (4.2), (4.3)
MP 5 (KB/BS 47, 0-0,18)	0,44	< 0,01	A	4.1, (4.2), (4.3)
MP 6 (KB/BS 48, 0-0,2)	0,60	< 0,01	A	4.1, (4.2), (4.3)
MP 7 (KB/BS 49, 0-0,1)	0,80	< 0,01	A	4.1, (4.2), (4.3)
MP 8 (KB/BS 53, 0-0,2)	0,75	< 0,01	A	4.1, (4.2), (4.3)
MP 9 (KB/BS 54, 0-0,16)	0,19	< 0,01	A	4.1, (4.2), (4.3)
MP 10 (KB/BS 55, 0-0,17)	522	< 0,01	B	4.2, 4.3
MP 11 (KB/BS 56, 0-0,17)	nicht nachweisbar	< 0,01	A	4.1, (4.2), (4.3)
MP 12 (KB/BS 59, 0-0,16)	0,11	< 0,01	A	4.1, (4.2), (4.3)
MP 13 (KB/BS 60, 0-0,2)	398	< 0,01	B	4.2, 4.3
MP 15 (KB/BS 66, 0,0-0,18)	1,29	< 0,01	A	4.1, (4.2), (4.3)
MP 16 (KB/BS 67, 0-0,21)	1669	< 0,01	B	4.2, 4.3
MP 17 (KB/BS 68, 0,0-0,16)	2,30	< 0,01	A	4.1, (4.2), (4.3)
MP 18 (KB/BS 69, 0,0-0,17)	0,53	< 0,01	A	4.1, (4.2), (4.3)
MP 19 (KB/BS 70, 0,0-0,26)	0,54	< 0,01	A	4.1, (4.2), (4.3)
MP 20 (KB/BS 71, 0-0,15)	1383	< 0,01	B	4.2, 4.3
MP 21 (KB/BS 82, 0-0,16)	66,9	< 0,01	B	4.2, 4.3
MP 22 (KB/BS 83, 0-0,14)	204	< 0,01	B	4.2, 4.3
MP 23 (KB/BS 86, 0-0,10)	73,3	< 0,01	B	4.2, 4.3
MP 24 (KB/BS 87, 0-0,10)	109	< 0,01	B	4.2, 4.3

Gemäß der Verwertungsklasse A nach RuVA-StB 01 sind die in nachfolgender Tabelle 3 aufgeführten Verwertungsverfahren im Straßenbau möglich (näheres vgl. RuVA-StB 01).

Tabelle 3: Verwertungsverfahren in Abhängigkeit von der Verwertungsklasse nach RuVA-StB 01

Verwertungsklasse	A	B	C
Verwertungsverfahren	alle; vorzugsweise nach Abschnitt 4.(4.2) (4.3)	nach Abschnitt 4.2 (4.3) Kaltmischverfahren mit/(ohne) Bindemittel	nach Abschnitt 4.2 Kaltmischverfahren mit Bindemittel

In diesem Zusammenhang wird auch auf das „Merkblatt für die Verwendung von Ausbauasphalt und pechhaltigem Straßenaufbruch in Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln“ verwiesen.

In der Tabelle 4 ist die Einstufung der untersuchten Oberflächenbeläge gemäß LAGA - TR sowie der Abfall-Verzeichnis-Verordnung (AVV) zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 4: Ergebnisse der Teer-/Pechuntersuchungen mit Einstufung nach TR-LAGA und Gefährlichkeit/Überwachungsbedürftigkeit nach AVV

Bezeichnung	Gesamtgehalt im Feststoff PAK n. EPA [mg/kg]	Einbauklasse nach LAGA - TR (Bauschutt)	Gefährlichkeit des Stoffes/Abfalls	AVV-Schlüssel u. Beschreibung
MP1 (BS 8, 0 – 0,11m)	0,58	Z0	nicht gefährlich (teerfrei)	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
MP 2 (KB/BS 37, 0-0,2)	0,78	Z0	nicht gefährlich (teerfrei)	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
MP 3 (KB/BS 42, 0-0,23)	0,31	Z0	nicht gefährlich (teerfrei)	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
MP 4 (KB/BS 43, 0-0,22)	0,16	Z0	nicht gefährlich (teerfrei)	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
MP 5 (KB/BS 47, 0-0,18)	0,44	Z0	nicht gefährlich (teerfrei)	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
MP 6 (KB/BS 48, 0-0,2)	0,60	Z0	nicht gefährlich (teerfrei)	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
MP 7 (KB/BS 49, 0-0,1)	0,80	Z0	nicht gefährlich (teerfrei)	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
MP 8 (KB/BS 53, 0-0,2)	0,75	Z0	nicht gefährlich (teerfrei)	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
MP 9 (KB/BS 54, 0-0,16)	0,19	Z0	nicht gefährlich (teerfrei)	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
MP 10 (KB/BS 55, 0-0,17)	522	> Z2	gefährlich	17 03 01* – Kohlenteerhaltige Bitumengemische
MP 11 (KB/BS 56, 0-0,17)	nicht nachweisbar	Z0	nicht gefährlich (teerfrei)	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
MP 12 (KB/BS 59, 0-0,16)	0,11	Z0	nicht gefährlich (teerfrei)	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
MP 13 (KB/BS 60, 0-0,2)	398	> Z2	gefährlich	17 03 01* – Kohlenteerhaltige Bitumengemische
MP 15 (KB/BS 66, 0,0-0,18)	1,29	Z0	nicht gefährlich (teerfrei)	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
MP 16 (KB/BS 67, 0-0,21)	1669	> Z2	gefährlich	17 03 01* – Kohlenteerhaltige Bitumengemische

Fortsetzung Tabelle 4: Ergebnisse der Teer-/Pechuntersuchungen mit Einstufung nach TR- LAGA und Gefährlichkeit/Überwachungsbedürftigkeit nach AVV

Bezeichnung	Gesamtgehalt im Feststoff PAK n. EPA [mg/kg]	Einbauklasse nach LAGA - TR (Bauschutt)	Gefährlichkeit des Stoffes/Abfalls	AVV-Schlüssel u. Beschreibung
MP 17 (KB/BS 68, 0,0-0,16)	2,3	Z0	nicht gefährlich (teerfrei)	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
MP 18 (KB/BS 69, 0,0-0,17)	0,53	Z0	nicht gefährlich (teerfrei)	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
MP 19 (KB/BS 70, 0,0-0,26)	0,54	Z0	nicht gefährlich (teerfrei)	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
MP 20 (KB/BS 71, 0-0,15)	1383	> Z2	gefährlich	17 03 01* – Kohlenteerhaltige Bitumengemische
MP 21 (KB/BS 82, 0-0,16)	66,9	Z2	nicht gefährlich (teerhaltig)	17 03 01* – Kohlenteerhaltige Bitumengemische
MP 22 (KB/BS 83, 0-0,14)	204	> Z2	gefährlich	17 03 01* – Kohlenteerhaltige Bitumengemische
MP 23 (KB/BS 86, 0-0,10)	73,3	Z2	nicht gefährlich (teerhaltig)	17 03 01* – Kohlenteerhaltige Bitumengemische
MP 24 (KB/BS 87, 0-0,10)	109	> Z2	gefährlich	17 03 01* – Kohlenteerhaltige Bitumengemische

Entsprechend der Einstufung in die Einbauklassen Z0 - Z2 nach LAGA - TR ist teerfreier Asphaltbelag im eingeschränkt offenen Einbau bzw. eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen auch bei Maßnahmen, die nicht in der RuVA-StB 01 aufgeführt sind, verwertbar. Hinsichtlich der zu beachtenden Restriktionen für die Verwertung von Z0 - Z2-Material wird auf die Anforderungen gemäß LAGA - TR verwiesen, wobei darauf hingewiesen wird, dass Straßenaufbruchmaterial, insbesondere teerfreies Material, vorrangig einer stofflichen Verwertung zuzuführen ist.

Soll eine Verwertung nach den LAGA – TR erfolgen, wird eine Trennung bei Ausbau, ggf. Zwischenlagerung und Entsorgungsprozess entsprechend der Einstufung erforderlich.

Teerhaltige Beläge mit der Einstufung in die Einbauklasse > Z2 können nur bei Maßnahmen die in der RuVA-StB 01 aufgeführt sind (Verwertungsklasse B), ökonomisch verwertet werden. Ansonsten kann dieser Belag lediglich noch auf einer Deponie beseitigt, ggf. thermisch (Verbrennung) verwertet werden.

Beim Abtrag der Oberflächenbeläge ist im Rahmen der Baumaßnahme unbedingt eine Trennung vom darunter befindlichen bzw. ebenfalls ausgehobenen Bodenmaterial vorzunehmen.

Der Ausbauasphalt soll nach Möglichkeit einer Wiederverwertung zugeführt werden. Ob eine nach dem „Merkblatt für die Verwertung von Asphaltgranulat“ und damit eine Wiederverwertung im Heißmischgut möglich ist, wird derzeit noch mit Hilfe von Ring- und Kugelversuchen bestimmt. Zum Zeitpunkt der Erstellung des umwelttechnischen Berichts lagen noch keine Laborergebnisse vor. Sobald diese verfügbar sind, werden Sie dem vorliegenden umwelttechnischen Bericht nachgereicht.

4.3.3 Ergebnisse und Bewertung der Bodenuntersuchungen

Im Zuge der Baumaßnahmen erfolgt der (Teil-) Aushub aufgefüllter bzw. natürlich anstehender Bodenschichten. Das auszuhebende Bodenmaterial wies außer dunklen Verfärbungen keine organoleptischen Auffälligkeiten auf.

Zusammengefasst stellen sich die Ergebnisse der chemoanalytischen Untersuchungen wie in den Tabelle 5 bis 16 aufgeführt, dar. Die in den Tabellen nicht explizit aufgeführten Parameter lagen mit ihrer Stoffmenge bzw. ihrem Messwert unter dem Zuordnungswert Z0 bzw. unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze und sind dementsprechend für die Einstufung bedeutungslos. Sie können den Prüfberichten in Anlage 3 (Seite 6 bis 20) entnommen werden.

Tabelle 5: Ergebnisse der chemischen Analysen des Bodens Bereich Kreisel Gewerbegebiet Bruch / Trasse B271neu bis Bau-km 11+750

Probe	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Einbauklasse (Sand)
MP 25 (BS 9, 0,06-0,38)	Arsen	Feststoff	mg/kg	15	Z0*
	Chrom	Feststoff	mg/kg	92	Z0*
	Nickel	Feststoff	mg/kg	59	Z0*
	Zink	Feststoff	mg/kg	63	Z0*
MP 26 (BS 8, 0,11-0,3m; BS9, 0,38-1,35m; BS10, 0-1,25m)	Arsen	Feststoff	mg/kg	14	Z0*
	Arsen	Eluat	µg/l	23	Z2
MP 27 (BS 11, 0-0,75m; BS12, 0-0,9m; BS13, 0-1m)	Arsen	Feststoff	mg/kg	47	Z2
	Kupfer	Feststoff	mg/kg	21	Z0*

Das untersuchte Material (MP 25) der ungebundenen Tragschicht aus dem Bereich der Almenstraße ist aufgrund leicht überhöhter Arsen-, Chrom, Nickel- u. Zinkwerte der Einbauklasse Z0* zuzuordnen und kann somit, außer in besonders sensiblen Gebieten bzw. Bereichen (z. B. Kinderspielplätze, Trinkwasser- oder Heilquellenschutz zonen I und II bzw. IIIA), überall verwertet werden. Bei den oberflächennahen Sanden (MP 26 u. 27) außerhalb befestigter Verkehrsflächen im Kreiselbereich wurden erhöhte Arsenwerte festgestellt, die eine Z2-Einstufung ergeben. Somit ist dieses Aushubmaterial nur noch im eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, vorzugsweise in Kernbauweise, verwertbar.

Tabelle 6: Ergebnisse der chemischen Analysen des Bodens Bereich Grundwasserwanne

Probe	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Einbauklasse (Schluff)
MP 28 (BS 15, 0-1m; BK17, 0-0,9m; BK19, 0,2-0,95)	Arsen	Feststoff	mg/kg	210	>Z2
MP 29 (BK 20, 0-1,4m; BK22, 0-0,93m; BS24, 0-0,95m)	Arsen	Feststoff	mg/kg	340	>Z2
	Kupfer	Feststoff	mg/kg	54	Z0*

Im Bereich der Grundwasserwanne wurden keine organosensorischen Auffälligkeiten - von organischen Anteilen in den Sanden abgesehen - beobachtet. Daher wurden lediglich die oberflächennahen Böden bis maximal 1,4 m u. GOK laborchemisch untersucht. Wider Erwarten wurden hohe Arsen-Konzentrationen festgestellt, die eine Einstufung des Bodenmaterials in die Einbauklasse >Z2 ergeben. Damit ist dieser Bodenaushub, außer zu deponiebautechnischen Zwecken, nicht mehr verwertbar und muss als gefährlicher Abfall off site unter dem AVV (Abfall-Verzeichnis-Verordnung) - Schlüssel 17 05 03* – Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten, entsorgt werden. Dabei kann es, gemäß Spalte 6 nach DepVerwV, nur auf einer Deponie (ab Deponieklasse 0 bzw. I) oder ggf. thermisch verwertet werden.

Ggf. müssen im Verlauf der weiteren Planungen, zusätzliche chemische Analysen der tiefer liegenden Bodenschichten durchgeführt werden.

Tabelle 7: Ergebnisse der chemischen Analysen des Bodens Trasse B 271 neu, Bau-km 12+325 – 13+250

Probe	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Einbauklasse (Schluff / Ton)
MP 30 (BS 25, 0-0,8m)	Arsen	Feststoff	mg/kg	51	Z2
MP 35 (BS 30, 0-1m; BS 31, 0-0,65m)	Arsen	Feststoff	mg/kg	130	Z2

Wie in den vorherigen Untersuchungsabschnitten, wurde auch auf diesem Trassenabschnitt eine deutliche Überschreitung der Arsen-Grenzwerte festgestellt. Die späteren Aushubmaterialien aus diesem Bereich sind in die Einbauklasse Z2 (nicht gefährlicher Abfall) einzustufen. Somit ist dieses Aushubmaterial nur noch im eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, vorzugsweise in Kernbauweise, verwertbar.

Tabelle 8: Ergebnisse der chemischen Analysen des Bodens Kreisstraße K 5

Probe	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Einbauklasse (Sand)
MP 31 (KB/BS 36, 0-0,2m)	TOC	Feststoff	%	0,78	Z1
	Chrom	Feststoff	mg/kg	83	Z0*
	Kupfer	Feststoff	mg/kg	46	Z0*
	Nickel	Feststoff	mg/kg	42	Z0*
	Quecksilber	Feststoff	mg/kg	0,22	Z0*
	Zink	Feststoff	mg/kg	110	Z0*
MP 32 (KB/BS 36, 0,2-0,9m; KB/BS 37, 0,2-0,6m)	ΣPAK	Feststoff	mg/kg	7,02	Z2
	Benzo(a)pyren	Feststoff	mg/kg	0,7	Z1
	Arsen	Feststoff	mg/kg	22	Z1
	Chlorid	Eluat	mg/l	35	Z1.2
MP 33 (KB/BS 42, 0,23-0,8m; KB/BS 43, 0,22-0,85m)	alle	Feststoff/Eluat	-	-	Z0

Im oberen Bereich der Bankette der K 5 (MP 31) wurde ein erhöhter Gehalt an organischen Kohlenstoffen (TOC) festgestellt, der eine Einstufung dieses Aushubmaterials in die Einbauklasse Z1.1 ergibt. Bei entsprechender geotechnischer Eignung kann dieses Material wieder verwendet werden. Die Bodenprobe der tiefer liegenden Bodenschichten (MP 32) im Bereich der Bankette ergab aufgrund erhöhter Werte bei den PAK eine Einstufung in die Einbauklasse Z2 (nicht gefährlicher Abfall). Somit ist dieses Aushubmaterial nur noch im eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, vorzugsweise in Kernbauweise, verwertbar.

Bei den ungebundenen Tragschichtmaterialien des Ober- bzw. Unterbaus der K 5 wurden keine Überschreitungen der Grenzwerte festgestellt, so dass diese Baustoffe der Einbauklasse Z0 zugeordnet werden können. Aus Vorsorgegründen wird dieses Material in die Einbauklasse Z0* eingestuft und kann somit, außer in besonders sensiblen Gebieten bzw. Bereichen (z. B. Kinderspielplätze, Trinkwasser- oder Heilquellenschutz zonen I und II bzw. IIIA), überall verwertet werden.

Tabelle 9: Ergebnisse der chemischen Analysen des Bodens Trasse B 271 neu, Bau-km 13+250 – 13+600

Probe	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Einbauklasse (Sand)
MP 34 (BS 45b, 0-0,9m)	Arsen	Feststoff	mg/kg	13	Z0*
	Blei	Feststoff	mg/kg	47	Z0*
	Kupfer	Feststoff	mg/kg	27	Z0*

Aufgrund geringfügiger Überschreitungen der Parameter Arsen und Blei ist der oberflächennahe Bodenaushub in die Einbauklasse Z0* zu stellen. Eine Wiederverwertung außerhalb besonders sensibler Bereiche (Kinderspielplätze, Trinkwasser- oder Heilquellenschutz zonen I und II bzw. IIIA) ist möglich.

Tabelle 10: Ergebnisse der chemischen Analysen des Bodens Landstraße L 455

Probe	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Einbauklasse (Sand)
MP 36 (KB/BS 47, 0,18-0,55m; KB/BS 48, 0,2-0,5m; KB/BS 53, 0,2-0,7m; KB/BS 54, 0,16-0,45m; KB/BS 55, 0,17-0,45m)	alle	Feststoff/Eluat	-	-	Z0

Bei den ungebundenen Tragschichtmaterialien des Oberbaus der L 455 wurden keine Überschreitungen der Grenzwerte festgestellt, so dass diese Baustoffe der Einbauklasse Z0 zugeordnet werden können. Auch hier wird aus Vorsorgegründen das Aushubmaterial in die Einbauklasse Z0* eingestuft und kann somit, außer in besonders sensiblen Gebieten bzw. Bereichen (z. B. Kinderspielflächen, Trinkwasser- oder Heilquellenschutz zonen I und II bzw. IIIA), überall verwertet werden.

Tabelle 11: Ergebnisse der chemischen Analysen des Bodens Wirtschaftsweg

Probe	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Einbauklasse (Sand)
MP 37 (KB/BS 49, 0,1-0,35m; KB/BS 52, 0,12-0,25m)	TOC	Feststoff	%	1,2	Z1
	ΣPAK	Feststoff	mg/kg	6,24	Z2
	Benzo(a)pyren	Feststoff	mg/kg	0,59	Z0*
	MKW C10-C40	Feststoff	mg/kg	560	Z1
	Quecksilber	Feststoff	mg/kg	0,17	Z0*
	Zink	Feststoff	mg/kg	71	Z0*
	pH-Wert	Eluat	-	11,0	Z1.2
	Leitfähigkeit	Eluat	µS/cm	289	Z1.2
	Nickel	Eluat	µg/l	50	Z1.2

Die Bodenprobe der ungebundenen Tragschichtmaterialien ergab aufgrund erhöhter Werte bei den PAK eine Einstufung in die Einbauklasse Z2 (nicht gefährlicher Abfall). Dieses Aushubmaterial ist nur noch im eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, vorzugsweise in Kernbauweise, verwertbar.

Tabelle 12: Ergebnisse der chemischen Analysen des Bodens Trasse B 271 neu, Bau-km 14+500 – 15+200 (inkl. Auf-/Abfahrten)

Probe	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Einbauklasse (Sand / Ton)
MP 38 (BS 57, 0-1m)	Nickel	Feststoff	mg/kg	32	Z0*
MP 39 (BS 58, 0-0,9m; BS 65, 0-0,65m; BS 72, 0-2,25m)	alle	Feststoff/Eluat	-	-	Z0

An den oberflächennah entnommenen Bodenproben wurden geringe (MP 38) bzw. keine (MP 39) Überschreitungen der Grenzwerte festgestellt, so dass diese Baustoffe der Einbauklasse Z0 zugeordnet werden können. Aus Vorsorgegründen wird das Aushubmaterial generell in die Einbauklasse Z0* eingestuft und kann somit, außer in besonders sensiblen Gebieten bzw. Bereichen (z. B. Kinderspielplätze, Trinkwasser- oder Heilquellenschutz zonen I und II bzw. IIIA), überall verwendet werden.

Tabelle 13: Ergebnisse der chemischen Analysen des Bodens Kreisstraße K 4

Probe	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Einbauklasse (Sand)
MP 40 (KB/BS 59, 0,16-0,55m; KB/BS 60, 0,2-0,5m; KB/BS 66, 0,18-1,3m; KB/BS 70, 0,26-0,86m)	Nickel	Feststoff	mg/kg	18	Z0*

Die ungebundenen Tragschichtmaterialien des Oberbaus der L 455 weisen geringfügige Überschreitungen der Grenzwerte auf, so dass die betreffenden Baustoffe der Einbauklasse Z0* zuzuordnen sind. Eine Verwertung außerhalb besonders sensibler Gebiete (Kinderspielplätze, Trinkwasser- oder Heilquellenschutz zonen I und II bzw. IIIA u. a.) ist möglich.

Tabelle 14: Ergebnisse der chemischen Analysen des Bodens Renaturierungsabschnitt L 455

Probe	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Einbauklasse (Sand)
MP 41 (KB/BS 67, 0,21-0,4m; KB/BS 68, 0,16-0,55m; KB/BS 69, 0,17-0,5m; KB/BS 71, 0,15-0,55m)	TOC	Feststoff	%	1,0	Z1
	Σ PAK	Feststoff	mg/kg	105	>Z2
	Benzo(a)pyren	Feststoff	mg/kg	8,7	>Z2
	MKW C10-C22	Feststoff	mg/kg	150	Z0*
	MKW C10-C40	Feststoff	mg/kg	1000	Z2
	Chrom	Feststoff	mg/kg	55	Z0*
	Kupfer	Feststoff	mg/kg	30	Z0*
Nickel	Feststoff	mg/kg	86	Z0*	

Die untersuchten ungebundenen Tragschichtmaterialien des geplanten Rückbauabschnitts weisen Überschreitungen mehrerer Parameter auf. Maßgebend für die Einstufung in die Einbauklasse >Z2 ist ein hoher Benzo(a)pyren- bzw. PAK-Gehalt. Damit ist dieser Bodenaushub, außer zu deponiebautechnischen Zwecken, nicht mehr verwertbar und muss als gefährlicher Abfall off site unter dem AVV - Schlüssel 17 05 03* – Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten, entsorgt werden. Dabei kann dieses Aushubmaterial, gemäß Spalte 6 nach DepVerwV, nur auf einer Deponie (ab Deponieklasse I) oder ggf. thermisch verwertet werden.

Tabelle 15: Ergebnisse der chemischen Analysen des Bodens Trasse B 271 neu, Bau-km 15+200 – 16+100 (inkl. Auf-/Abfahrten)

Probe	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Einbauklasse (Ton)
MP 42 (BS 76, 0,2-0,8m; BS 78 0,2-1,0m; BS 80, 0,2-1,3m; BS 84, 0,2-2,0m)	Kupfer	Feststoff	mg/kg	69	Z0*

Im oberen Bodenhorizont (bis max. 2 m u. GOK) wurden geringfügige Überschreitungen der Grenzwerte (maßgebend Kupfer) festgestellt, die eine Zuordnung des Aushubmaterials in die Einbauklasse Z0* ergeben. Eine Verwertung außerhalb besonders sensibler Gebiete (Kinderspielflächen, Trinkwasser- oder Heilquellenschutz zonen I und II bzw. IIIA u. a.) ist möglich.

Tabelle 16: Ergebnisse der chemischen Analysen des Bodens Trasse B 271 alt

Probe	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Einbauklasse (Sand)
MP 43 (KB/BS 82, 0,16-0,55m; KB/BS 83, 0,14-0,55m; KB/BS 86, 0,1-0,55m; KB/BS 87, 0,1-0,22m)	ΣPAK	Feststoff	mg/kg	23,2	Z2
	Benzo(a)pyren	Feststoff	mg/kg	1,9	Z2
	MKW C10-C40	Feststoff	mg/kg	230	Z0*
	Nickel	Feststoff	mg/kg	27	Z0*

Die Bodenprobe der ungebundenen Tragschichtmaterialien ergab aufgrund erhöhter Werte bei den PAK eine Einstufung in die Einbauklasse Z2 (nicht gefährlicher Abfall). Somit ist dieses Aushubmaterial nur noch im eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, vorzugsweise in Kernbauweise, verwertbar.

4.3.4 Zusammenfassende Bewertung der Bodenuntersuchungen

In den Tabellen 17 - 28 sind für die untersuchten Bereiche bzw. Bodenchargen die einstufigsrelevanten Parameter, die sich daraus ergebenden Einbauklassen (EBK) ggf. mit erforderlich werdender Deponieklasse (DK), die Überwachungsbedürftigkeit/Gefährlichkeit und die Abfalleinstufung nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV) in der für Rheinland-Pfalz gültigen Fassung sowie die Verwertbarkeit am Anfallort (Wiederverwendbarkeit) unter abfallrechtlichen Gesichtspunkten tabellarisch zusammengefasst.

Tabelle 17: Zuordnungsrelevante Parameter, Einbauklassen (EBK), Abfalleinstufung und Verwertbarkeit am Anfallort Bereich Kreisel Gewerbegebiet Bruch/Trasse B271 neu bis Bau-km 11+750

Entnahmebereich, Probe, Tiefe von - bis [m] Abfallart	Zuordnung		Abfalleinstufung		Verwertbarkeit am Anfallort gemäß LAGA - TR
	Parameter	EBK (DK)	Gefährlichkeit / Überwachungsbedürftigkeit	Abfallschlüssel nach AVV und Bezeichnung	
MP 25 (BS 9, 0,06-0,38)	Arsen, Chrom, Nickel, Zink	Z0*	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	ja
MP 26 (BS 8, 0,11-0,3m; BS9, 0,38-1,35m; BS10, 0-1,25m)	Arsen	Z2	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	z. T. (nur in hydrogeol. günstigen Gebieten u. versiegelten Straßenbereichen)
MP 27 (BS 11, 0-0,75m; BS12, 0-0,9m; BS13, 0-1m)	Arsen	Z2	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	z. T. (nur in hydrogeol. günstigen Gebieten u. versiegelten Straßenbereichen)

Tabelle 18: Zuordnungsrelevante Parameter, Einbauklassen (EBK), Abfalleinstufung und Verwertbarkeit am Anfallort Bereich Grundwasserwanne

Entnahmebereich, Probe, Tiefe von - bis [m] Abfallart	Zuordnung		Abfalleinstufung		Verwertbarkeit am Anfallort gemäß LAGA - TR
	Parameter	EBK (DK)	Gefährlichkeit / Überwachungsbedürftigkeit	Abfallschlüssel nach AVV und Bezeichnung	
MP 28 (BS 15, 0-1m; BK17, 0-0,9m; BK19, 0,2-0,95)	Arsen	>Z2 (DK 0)	gefährlicher Abfall	17 05 03 Boden und Steine , die gefährliche Stoffe enthalten	nein
MP 29 (BK 20, 0-1,4m; BK22, 0-0,93m; BS24, 0-0,95m)	Arsen	>Z2 (DK I)	gefährlicher Abfall	17 05 03 Boden und Steine , die gefährliche Stoffe enthalten	nein

Tabelle 19: Zuordnungsrelevante Parameter, Einbauklassen (EBK), Abfalleinstufung und Verwertbarkeit am Anfallort Trasse B 271 neu, Bau-km 12+325 – 13+250

Entnahmebereich, Probe, Tiefe von - bis [m] Abfallart	Zuordnung		Abfalleinstufung		Verwertbarkeit am Anfallort gemäß LAGA - TR
	Parameter	EBK (DK)	Gefährlichkeit / Überwachungsbedürftigkeit	Abfallschlüssel nach AVV und Bezeichnung	
MP 30 (BS 25, 0-0,8m)	Arsen	Z2	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	z. T. (nur in hydrogeol. günstigen Gebieten u. versiegelten Straßenbereichen)
MP 35 (BS 30, 0-1m; BS 31, 0-0,65m)	Arsen	Z2	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	z. T. (nur in hydrogeol. günstigen Gebieten u. versiegelten Straßenbereichen)

Tabelle 20: Zuordnungsrelevante Parameter, Einbauklassen (EBK), Abfalleinstufung und Verwertbarkeit am Anfallort Kreisstraße K 5

Entnahmebereich, Probe, Tiefe von - bis [m] Abfallart	Zuordnung		Abfalleinstufung		Verwertbarkeit am Anfallort gemäß LAGA - TR
	Parameter	EBK (DK)	Gefährlichkeit / Überwachungsbedürftigkeit	Abfallschlüssel nach AVV und Bezeichnung	
MP 31 (KB/BS 36, 0-0,2m)	TOC	Z1.1	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	ja
MP 32 (KB/BS 36, 0,2-0,9m; KB/BS 37, 0,2-0,6m)	ΣPAK	Z2	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	z. T. (nur in hydrogeol. günstigen Gebieten u. versiegelten Straßenbereichen)
MP 33 (KB/BS 42, 0,23-0,8m; KB/BS 43, 0,22-0,85m)	alle	Z0	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	ja

Tabelle 21: Zuordnungsrelevante Parameter, Einbauklassen (EBK), Abfalleinstufung und Verwertbarkeit am Anfallort Trasse B 271 neu, Bau-km 13+250 – 13+600

Entnahmebereich, Probe, Tiefe von - bis [m] Abfallart	Zuordnung		Abfalleinstufung		Verwertbarkeit am Anfallort gemäß LAGA - TR
	Parameter	EBK (DK)	Gefährlichkeit / Überwachungsbedürftigkeit	Abfallschlüssel nach AVV und Bezeichnung	
MP 34 (BS 45b, 0-0,9m)	Arsen, Blei	Z0*	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	ja

Tabelle 22: Zuordnungsrelevante Parameter, Einbauklassen (EBK), Abfalleinstufung und Verwertbarkeit am Anfallort Landstraße L 455

Entnahmebereich, Probe, Tiefe von - bis [m] Abfallart	Zuordnung		Abfalleinstufung		Verwertbarkeit am Anfallort gemäß LAGA - TR
	Parameter	EBK (DK)	Gefährlichkeit / Überwachungsbedürftigkeit	Abfallschlüssel nach AVV und Bezeichnung	
MP 36 (KB/BS 47, 0,18-0,55m; KB/BS 48, 0,2-0,5m; KB/BS 53, 0,2-0,7m; KB/BS 54, 0,16-0,45m; KB/BS 55, 0,17-0,45m)	alle	Z0	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	ja

Tabelle 23: Zuordnungsrelevante Parameter, Einbauklassen (EBK), Abfalleinstufung und Verwertbarkeit am Anfallort Wirtschaftsweg

Entnahmebereich, Probe, Tiefe von - bis [m] Abfallart	Zuordnung		Abfalleinstufung		Verwertbarkeit am Anfallort gemäß LAGA - TR
	Parameter	EBK (DK)	Gefährlichkeit / Überwachungsbedürftigkeit	Abfallschlüssel nach AVV und Bezeichnung	
MP 37 (KB/BS 49, 0,1-0,35m; KB/BS 52, 0,12-0,25m)	ΣPAK	Z2	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	z. T. (nur in hydrogeol. günstigen Gebieten u. versiegelten Straßenbereichen)

Tabelle 24: Zuordnungsrelevante Parameter, Einbauklassen (EBK), Abfalleinstufung und Verwertbarkeit am Anfallort Trasse B 271 neu, Bau-km 14+500 – 15+200 (inkl. Auf-/Abfahrten)

Entnahmebereich, Probe, Tiefe von - bis [m] Abfallart	Zuordnung		Abfalleinstufung		Verwertbarkeit am Anfallort gemäß LAGA - TR
	Parameter	EBK (DK)	Gefährlichkeit / Überwachungsbedürftigkeit	Abfallschlüssel nach AVV und Bezeichnung	
MP 38 (BS 57, 0-1m)	Nickel	Z0*	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	ja
MP 39 (BS 58, 0-0,9m; BS 65, 0-0,65m; BS 72, 0-2,25m)	alle	Z0	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	ja

Tabelle 25: Zuordnungsrelevante Parameter, Einbauklassen (EBK), Abfalleinstufung und Verwertbarkeit am Anfallort Kreisstraße K 4

Entnahmebereich, Probe, Tiefe von - bis [m] Abfallart	Zuordnung		Abfalleinstufung		Verwertbarkeit am Anfallort gemäß LAGA - TR
	Parameter	EBK (DK)	Gefährlichkeit / Überwachungs- bedürftigkeit	Abfallschlüssel nach AVV und Bezeichnung	
MP 40 (KB/BS 59, 0,16-0,55m; KB/BS 60, 0,2-0,5m; KB/BS 66, 0,18-1,3m; KB/BS 70, 0,26-0,86m)	Nickel	Z0*	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	ja

Tabelle 26: Zuordnungsrelevante Parameter, Einbauklassen (EBK), Abfalleinstufung und Verwertbarkeit am Anfallort Renaturierungsabschnitt L 455

Entnahmebereich, Probe, Tiefe von - bis [m] Abfallart	Zuordnung		Abfalleinstufung		Verwertbarkeit am Anfallort gemäß LAGA - TR
	Parameter	EBK (DK)	Gefährlichkeit / Überwachungs- bedürftigkeit	Abfallschlüssel nach AVV und Bezeichnung	
MP 41 (KB/BS 67, 0,21-0,4m; KB/BS 68, 0,16-0,55m; KB/BS 69, 0,17-0,5m; KB/BS 71, 0,15-0,55m)	ΣPAK, Ben- zo(a)pyren	>Z2 (DK I)	gefährlicher Abfall	17 05 03 Boden und Steine , die gefährli- che Stoffe enthalten	nein

Tabelle 27: Zuordnungsrelevante Parameter, Einbauklassen (EBK), Abfalleinstufung und Verwertbarkeit am Anfallort Trasse B 271 neu, Bau-km 15+200 – 16+100 (inkl. Auf-/Abfahrten)

Entnahmebereich, Probe, Tiefe von - bis [m] Abfallart	Zuordnung		Abfalleinstufung		Verwertbarkeit am Anfallort gemäß LAGA - TR
	Parameter	EBK (DK)	Gefährlichkeit / Überwachungs- bedürftigkeit	Abfallschlüssel nach AVV und Bezeichnung	
MP 42 (BS 76, 0,2-0,8m; BS 78 0,2-1,0m; BS 80, 0,2- 1,3m; BS 84, 0,2-2,0m)	Kupfer	Z0*	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	ja

Tabelle 28: Zuordnungsrelevante Parameter, Einbauklassen (EBK), Abfalleinstufung und Verwertbarkeit am Anfallort Trasse B 271 alt

Entnahmebereich, Probe, Tiefe von - bis [m] Abfallart	Zuordnung		Abfalleinstufung		Verwertbarkeit am Anfallort gemäß LAGA - TR
	Parameter	EBK (DK)	Gefährlichkeit / Überwachungs- bedürftigkeit	Abfallschlüssel nach AVV und Bezeichnung	
MP 43 (KB/BS 82, 0,16-0,55m; KB/BS 83, 0,14-0,55m; KB/BS 86, 0,1-0,55m; KB/BS 87, 0,1-0,22m)	ΣPAK, Ben- zo(a)pyren	Z2	nicht gefährlicher Abfall	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	z. T. (nur in hydro- geol. günstigen Ge- bieten u. versiegelten Straßenbereichen)

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die anstehenden Sande im Bereich des Dürkheimer Bruchs hohe Arsen-Gehalte besitzen, die teilweise eine Verbringung der auszuhebenden Böden auf eine Deponie erfordern. Weiter nördlich, außerhalb der Bruchniederung, wurden nur noch geringe bis keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt.

Im Bereich befestigter Flächen (K 5, K 4, B 271 alt, u. a.) liegen erwartungsgemäß große Schwankungen bei den Einstufungen der verschiedenen Boden- und Schottermaterialien vor.

Unter Berücksichtigung der hydrologisch-hydrogeologischen Standortverhältnisse und der Bauplanung kann der potentielle Aushub dieser Bereiche (\leq Z2) nur dann am Anfallort/im Rahmen der Baumaßnahme verwertet/wiederverwendet werden, wenn die Randbedingungen einer weit entfernten und vor allem deutlich höheren Lage zur Bruchniederung (Unterbindung Wasserkontakt – Grund- und Flusshochwasser) sowie (nur beim Z2-Material) einer Oberflächenversiegelung gegeben sind. Ist keine Wiederverwendung vorgesehen bzw. möglich, ist das potentielle Aushubmaterial off site zu verwerten bzw. zu beseitigen (Deponierung), wobei eine entsprechende Verwertung grundsätzlich anzustreben ist (Schonung von Deponieraum).

Ab einer Einstufung $>$ Z2 ist das potentielle Aushubmaterial nicht mehr verwertbar (außer ggf. zu deponiebautechnischen Zwecken) und muss aufgrund der Gefährlichkeit bzw. entsprechend der AVV-Nr. 17 05 03* vor der Entsorgung der Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH (SAM), Mainz, angedient werden (Entsorgungsnachweisverfahren).

Entsprechend der Einstufung in die Einbauklasse $>$ Z2 sind für dieses potentielle Aushubmaterial im Zuge der fortgeschrittenen Planung noch die chemoanalytischen Untersuchungen der AbfAbIV-Ergänzungsparameter zu veranlassen, um die endgültigen Deponieklassen festzulegen.

4.4 Beurteilung des Gefährdungspotentials und Empfehlungen

Aufgrund der ungünstigen hydrologischen Ortsverhältnisse (flurnahe Lage des Grundwassers), besteht innerhalb des Dürkheimer Bruchs eine unmittelbare Gefahr für das Grundwasser.

Um das Baustellenpersonal grundsätzlich vor Gesundheitsschäden zu schützen, sind insbesondere bei Bauarbeiten im Straßenbereich geeignete Schutzmaßnahmen zur Vermeidung inhalativer und ingestiver Stoffaufnahmen (Staubschutz- und -bekämpfungsmaßnahmen bei Aufnahme/Verladung des Materials, Aushubarbeiten nicht in Hitzeperioden) sowie eines Direktkontaktes zu ergreifen (Tragen von Schutzhandschuhen bei der Arbeit, im Arbeitsbereich weder essen, trinken noch rauchen, Hände waschen vor der Nahrungsaufnahme). Im gesamten Bereich der Baumaßnahme sind die allgemeinen Regeln des Gesundheits- und Arbeitsschutzes zu befolgen.

Wird das schadstoffhaltige Aushubmaterial nach dem Ausbau nicht sofort abgefahren, sollte es zur Vermeidung von jeglichen Schutzgutgefährdungen, wie z. B. Beeinträchtigungen von Oberflächengewässern, des Untergrundes und des Menschen, nicht in Nähe von Gewässern, witterungs- und zugriffsgeschützt auf einer PE-Folie und mit Folie abgedeckt oder in Muldencontainern mit Deckel oder Folienabdeckung gelagert werden. Das Schotter- und Bodenmaterial der jeweiligen Aushubbereiche ist bis zur Entsorgung auf der Baustelle separat zu halten/zu lagern, da eine Zwischenlagerung außerhalb der Baustelle i. d. R. einer Genehmigung nach dem Immissionsschutzrecht bedarf.

Grundsätzlich hat der Abtrag bzw. der Aushub und ggf. die Bereitstellungslagerung von anfallendem Schotter und Bodenmaterial getrennt entsprechend den betreffenden Materialchargen Schotter und Boden sowie unterteilt entsprechend der Einstufung des Bodens in die Einbauklassen Z0, Z1.1, Z2, > Z2 zu erfolgen (Durchmischungsverbot).

Es wird darauf verwiesen, dass die chemischen Analysenergebnisse ca. nach Ablauf eines Kalenderjahres ihre Gültigkeit verlieren. Wird Bodenmaterial an anderen Orten verwertet bzw. beseitigt, können vom Betreiber des Entsorgungszieles dann erneut chemoanalytische Untersuchungen gefordert werden (Neudeklaration). Bei Deponieverbringung von Aushubmaterial (in der Regel ab Z2-Material) bzw. auch thermischer Verwertung können vom Entsorgungszielbetreiber grundsätzlich ergänzende Parameterbestimmungen (Ergänzungsparameter nach AbfAbIV bei Deponieverbringung) gefordert werden. Diese weiteren zu analysierenden Parameter sind rechtzeitig vor der Entsorgung beim Entsorgungszielbetreiber zu erfragen und zu beauftragen.

5 Schlussbemerkung

Der Landesbetrieb Mobilität Worms plant die Fortführung der B 271 neu zwischen Bad Dürkheim und Grünstadt.

Für eine detaillierte Planung und fachgerechte Ausführung der Baumaßnahmen unter umwelttechnischen/abfallrechtlichen Gesichtspunkten wurden Erkundungsmaßnahmen und chemoanalytische Untersuchungen durchgeführt. Anhand der Untersuchungsergebnisse und der zur Verfügung stehenden Unterlagen und Informationen wurde ein dementsprechender Untersuchungsbericht ausgearbeitet. Darin werden Angaben zu diesen umwelttechnischen Untersuchungen dokumentiert, ausgewertet und beurteilt.

Die in dem orientierenden abfallrechtlichen Bericht dargelegten Wertungen und Maßnahmenempfehlungen erfolgten aus Sicht des Gutachters unter Zugrundelegung entsprechender Regeln, Richtlinien und Verordnungen, sind jedoch nicht rechtsverbindlich. Die Entscheidungen über Notwendigkeit und Realisierung der Empfehlungen sowie allgemein der weiteren Vorgehensweise bezüglich der umwelttechnischen Belange bleiben im vorliegenden Fall dem Auftraggeber/Bauherrn, ggf. in Rücksprache mit den zuständigen umweltrelevanten Aufsichts- und Fachbehörden, vorbehalten.

Bei der Durchführung der Arbeiten sind die Anforderungen der jeweils gültigen Normen, Vorschriften, Richtlinien und Merkblätter zu beachten.

Bei neu auftretenden Fragen bitten wir um rechtzeitige Benachrichtigung.

Dieser Bericht besitzt nur in seiner Gesamtheit sowie in Verbindung mit dem Straßenbautechnischen- sowie Baugrund- und Gründungsgutachten 08.257.1 vom 25.05.2009 der IBES Baugrundinstitut GmbH Gültigkeit.

67433 Neustadt/Weinstr., 05.06.2009 wh/kn-ott

Fritz-Voigt-Straße 4
Telefon: 06321 4996-00
Telefax: 06321 4996-29
E-Mail: ibes-gmbh@ibes-gmbh.de

IBES Baugrundinstitut GmbH
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Bauwesen

Dipl.-Ing. Johannes Rauch
Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Dudley White
Projektbearbeiter