GeoBüro Ulm

SWU Umbau Haltestelle Ehinger Tor in Ulm

Umsetzung der Ersatzbaustoffverordnung in die Ausschreibung Tiefbau

Auftrags-Nummer:	17182-2
Auftraggeber:	SWU Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH Karlstraße 1-3 89073 Ulm
Auftragnehmer:	GeoBüro Ulm GmbH Magirus-Deutz-Straße 9, 89077 Ulm, Tel.: 0731 140206-0, Fax: 0731 140206-29
Gutachter:	E. Yiğit / H. Schönwald
Datum der Fertigstellung:	07.05.2024
Anzahl der Seiten:	5
Anzahl der Anlagen:	1

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Baugrundgutachtens **SWU Neubau Straßenbahnlinie 2, Wendeschleife Ehinger Tor in Ulm** vom 07.09.2017 wurden chemische Materialuntersuchungen nach VwV Boden als Abfall Baden-Württemberg (VwV Boden Ba.-Wü.) an Bodenproben durchgeführt. Das BV Wendeschleife kam jedoch nicht zur Ausführung.

Am 01.08.2023 sind die Ersatzbaustoffverordnung des Bundes (EBV) und die novellierte Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) in Kraft getreten. Beide Verordnungen wurden als Teil einer Mantelverordnung am 09.06.2021 vom Gesetzgeber verabschiedet.

Für das neu geplante BV **SWU Umbau Haltestelle Ehinger Tor in Ulm** soll auf der Basis der vorliegenden chemischen Materialuntersuchungen eine orientierende entsorgungstechnische Einstufung nach der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) bzw. nach der novellierten Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) vorgenommen werden.

2 Rechtlicher Rahmen

2.1 EBV

Die EBV bestimmt die Möglichkeiten für den Einbau von Aushub, Tragschichtmaterial, RC-Material sowie weiteren Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken. Technische Bauwerke sind z.B. Straßen, Grabenverfüllungen und Lärmschutzwälle. In Baden-Württemberg wurde dies bisher durch die VwV Boden bzw. für RC-Material mit der sogenannten Dihlmann-Liste geregelt.

2.2 BBodSchV 2021

Die Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) regelt in der neuen Fassung den Einbau von Bodenmaterial (Aushub) außerhalb von technischen Bauwerken. In § 6 werden allgemeine Anforderungen definiert. Die zusätzlichen Anforderungen zur Herstellung von durchwurzelbaren Bodenschichten, meist bis 2 m Tiefe, werden in § 7 festgelegt. Die Herstellung von durchwurzelbaren Bodenschichten wurde schon bisher durch die BBodSchV geregelt.

Die zusätzlichen Anforderungen zur Verfüllung von Gruben und Steinbrüchen (unterhalb und außerhalb von durchwurzelbaren Bodenschichten) werden in § 8 neu festgelegt. In Baden-Württemberg wurde dies bisher durch die VwV Boden Ba.-Wü. geregelt.

2.3 VwV Boden

Auffüllgenehmigungen von Gruben und Steinbrüchen nach VwV Boden Baden-Württemberg gelten nach § 28 BBodSchV bis längstens zum 01.08.2031.

2.4 DepV

Die bisherigen Bedingungen für die Entsorgung auf Deponien nach DepV bleiben im Wesentlichen unverändert.

3 Erläuterungen zur orientierenden entsorgungstechnischen Einstufung

Die orientierenden entsorgungstechnische Einstufungen im Gutachten erfolgten aus Materialuntersuchungen nach der VwV Boden Ba.-Wü.

Schlüsselparameter sind Parameter, die in der Regel relevant für die entsorgungstechnische Einstufung sind. Bei Aushub aus städtischen Bereichen und im Straßenbau sind sehr häufig die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) relevant.

Die Untersuchungen nach der EBV unterscheiden sich von denen nach VwV Boden und der DepV hauptsächlich bei der Herstellung der Eluate. Bei VwV Boden und DepV wird ein Eluat im Feststoff-Wasser-Verhältnis von 1:10 verwendet, bei der EBV ein Feststoff-Wasser-Verhältnis von 1:2. Bei der Untersuchung nach EBV sind für die Eluate tendenziell höhere Werte zu erwarten.

Bei den Feststoffen wird teilweise nach unterschiedlichen Normen und teilweise mit zusätzlichen Parametern untersucht.

Die Einstufungen in diesem Bericht zur orientierenden entsorgungstechnischen Einstufung basieren ausschließlich auf den vorhandenen Ergebnissen der Untersuchungen aus den Proben, die nach den Vorgaben der VwV Boden untersucht wurden.

Aus den stichweisen Proben per RKS sind keine genauen Aussagen zum exakten Gehalt an mineralischen Fremdbestandteilen möglich. Wir gehen in der Regel von mineralischen Fremdbestandteilen bis ca. 10% Volumenanteil aus.

4 Orientierende entsorgungstechnische Einstufung

4.1 Tragschichten der Fahrbahnen und Gehwege

Aus den Rammkernsondierungen im Bereich der Straße (RKS1, RKS3 und RKS4) wurde eine Mischprobe und im Bereich der Gehwege (RKS2, RKS6, RKS7 und RKS8) wurde ebenfalls eine Mischprobe erstellt, die jeweils nach VwV Boden als Abfall Baden-Württemberg untersucht wurde. Die chemische Untersuchung ergab, dass die Tragschichten der Fahrbahnen und der Gehwege unbelastet sind (VwV Z0). Mit den Rammkernsondierungen wurden Tragschichten aus mittel- bis stark sandigem, schwach bis mittel schluffigem Kies aufgeschlossen.

In den Rammkernsondierungen RKS 1 und RKS 7 wurden am unteren Rand der Tragschichten (ca. 10 cm) Ziegelreste festgestellt, die bei größerer Konzentration zu einer Einstufung mindestens in die Qualitätsstufe Z1.1 führen können. Dieser unterste Bereich sollte daher entsorgungstechnisch den darunter folgenden Auffüllungen zugeschlagen werden.

Die Tragschichten im Bereich der Fahrbahnen und Gehwege werden auf Basis der orientie-renden Untersuchung voraussichtlich die Materialwerte BM-0$_S$ nach EBV Anlage 1 Tab. 3 und Tab. 4 einhalten. Die Tragschichten enthalten Ziegel- und Betonreste. Die Menge dieser Bauschutt-Anteile ist anhand von Rammkernsondierungen nicht genau festzustellen, da es sich um eine punktuelle Untersuchung handelt. Es ist somit damit zu rechnen, dass bei vorhandenen Bauschuttanteilen >10%, eine Einstufung des Materials nach BM-F erfolgen muss.

Die Tabelle mit den ausgewerteten Laborergebnissen liegt als Anlage bei. Die Sondierprofile mit den Probenbezeichnungen und die Laborprüfberichte befinden sich im Baugrundgutachten.

4.2 Künstliche Auffüllungen

Die künstliche Auffüllung (Mischprobe aus RKS 1, RKS2, RKS2 und RKS6) wurde auf Basis der orientierenden Untersuchung als VwV Z2 eingestuft. Es handelt sich hierbei um tonigen, schwach bis stark kiesigen, sandigen Schluff. Im Rahmen der orientierenden Untersuchung wurden Bauschuttanteile angetroffen (Ziegelreste, Holzkohle). Die Menge dieser Bauschutt-Anteile ist anhand von Rammkernsondierungen nicht genau festzustellen, da es sich um eine punktuelle Untersuchung handelt.

Die künstlichen Auffüllungen werden auf Basis der orientierenden Untersuchung voraus-sichtlich die Materialwerte BM-F3 nach EBV Anlage 1 Tab. 3 und Tab. 4 einhalten. Einstufungsrelevant ist die PCB-Summe (0,27 mg/kg PCB). Die künstlichen Auffüllungen enthalten Ziegel- und Betonreste. Die Menge dieser Bauschutt-Anteile ist anhand von Rammkernsondierungen nicht genau festzustellen, da es sich um punktuelle Untersuchungen handelt.

4.3 Natürlich gewachsener Boden

Unterhalb der künstlichen Auffüllungen folgt natürlich gewachsener Boden aus Decklehm – feinsandigem/schwach kiesigem, tonigem Schluff. Die Mischprobe Decklehm (RKS 1 und RKS 7) wurde nach VwV Boden BW in der Gesamtfraktion untersucht. Es gab keine einstufungsrelevanten Parameterüberschreitungen. Der Boden entspricht bei Auswertung nach VwV der Zuordnungsklasse Z0.

Der natürlich gewachsene Boden im Bereich der RKS 1 und RKS 7 hält die untersuchten Materialwerte BM-0_L nach EBV Anlage 1 Tab. 3 und Tab. 4 ein.

Nach §7 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes sind Materialien, die auf oder in den Boden oder zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht auf- oder eingebracht werden sollen, zuvor mindestens auf die in Anlage 1, Tabelle 1 und 2 der BBodSchV aufgeführten Stoffe analytisch zu untersuchen und die entsprechenden Prüf- bzw. Vorsorgewerte für den speziellen Einbau zu überprüfen. Probenahme und Untersuchung ist nach Abschnitt 4 BBodschV durchzuführen.

5 Wiedereinbau im Bauvorhaben

Nach EBV §1 Absatz 2 Nr. 3 handelt es sich im Falle eines Wiedereinbaus vor Ort um eine Zwischen- und Umlagerung für die die EBV nicht gilt. (Siehe LAGA FAQ zur EBV Version 2 vom 21.09.2023) Die Lagerung auf einer der Baumaßnahme zugeordneten Bereitstellungsfläche ist ohne immissionsschutzrechtliche Genehmigung möglich.

Geotechnisch geeigneter Aushub, z.B. Tragschichten, kann demnach unverändert wieder eingebaut werden. Sollte eine Bodenverbesserung erfolgen, sind ggf. die Anforderungen der EBV einzuhalten.

Da die Maßnahme nicht in einem Wasserschutz- oder Quellschutzgebiet liegt, gibt es in Bezug auf den Wiedereinbau in dieser Hinsicht keine Einschränkungen

- Grundwasserflurabstand (Archiv Bohrung Oktober 1990 9,20-9,40 unter Gelände, siehe Baugrundgutachten 17182, S. 12, Untersuchung August/September 2017 bis 7,50m kein Grundwasser angetroffen)
- Die Bodenart im Sinne der EBV ist günstig. Es liegen Auenlehmböden vor.

Der gewachsene Boden, die Tragschichten und die künstlichen Auffüllungen sind voraussichtlich und vorbehaltlich der bautechnischen Eignung zum Wiedereinbau zugelassen.

6 Einbau von MEB nach EBV

Für den Einbau von zugeführten mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB) sind in der EBV, Anlage 2 für 17 Einbauweisen die Materialanforderungen festgelegt. Die Materialwerte nach EBV müssen in der Regel aus Haufwerksuntersuchungen mit Probenahme nach LAGA PN98 ermittelt werden.

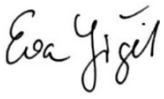
Vor dem Einbau in Wasserschutzgebieten ist für Bodenmaterial BM-0* bis BM-F3 eine Voranzeige bei der zuständigen Behörde erforderlich. Bodenmaterial BM-0 kann ohne Voranzeige eingebaut werden. Für anzeigepflichtige Einbauten ist eine Abschlussanzeige mit Einbaudokumentation zu erstellen.

7 Hinweise zur Ausschreibung

Neben den aufgeführten Materialklassen nach EBV BM-0_S, BM-0_L und BM-F3 sollten auch BM-0*, BM-F1, -F2 sowie DK0 ausgeschrieben werden (siehe Kapitel 3).

Da es derzeit wenige Verwertungswege für nach EBV deklarierte Materialien gibt, ist auch die zusätzliche Ausschreibung nach der VwV Boden als Abfall Baden-Württemberg in der Fraktion < 2 mm zu erwägen. Damit können Verfüllungen in Baden-Württemberg nach VwV Boden Z0 und Z0* sowie in Bayern nach dem bayrischen Verfüll-Leitfaden bis Z2 erfolgen.

GeoBüro Ulm GmbH



i.A. E. Yiğit

BV 17182-2 SWU Neubau Straßenbahnlinie 2, Wendeschleife Ehinger Tor in Ulm - Anlage 1: Auswertung der chemischen Untersuchung nach EBV/BBodSchV

Einstufung		**BM-0$_S$**			**BM-0$_S$**				**BM-F3**				**BM-0$_L$**		**EBV A1 T3,4**							
Mischprobenbezeichnung / Parameter / RKS-Nr.-Probennr.:		**MP Tragschicht Straße (VwV Z0)**			**MP Tragschicht Gehweg (VwV Z0)**				**MP Auffüllung (VwV Z2, PCB einstufungsrelevant)**				**MP Decklehm (VwV Z0)**								
AVV		**17 05 04**			**17 05 04**				**17 05 04**				**17 05 04**								
Material	Dimension	**G,s3-s4,u**	**G,s3-s4,u2**	**G,s3-s4,u2**	**G,s3-s4,u2**	**G,s3-s4**	**G,s3-s4**	**G,s3-s4**	**U,t,fs**	**U,t,g3-g4**	**U,g3-g2,s**	**U,g3-g2,s**	**U,t,fs**	**U,t,g2**	**BM-0$_S$**	**BM-0$_L$**	**BM-0$_T$**	**BM-0***	**BM-0***	**BM-F0***	**BM-F1**	**BM-F2**	**BM-F3**
mineral. Fremdbestandteile		Ziegelreste	-	Zwischenlage Magerbeton	-	Magerbeton	Magerbeton	(Arbeitsraum-verfüllung Unterführung)	-	Ziegelreste	Ziegelreste, Holzkohleflitter	-	-	-	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
AVV																							
Einzelprobe		1-2	3-2	4-2	2-2	6-1	7-1	8-2	1-3	2-3	3-3	6-2	1-4	7-2									
Entnahmetiefe		0,3-0,7	0,3-0,5	0,4-0,7	0,5-1,5	0,1-0,4	0,1-0,6	0,2-3,0	0,9-1,4	2,0-3,0	0,6-1,5	0,8-2,0	3,0-3,5	1,0-2,5									
Organischer Anteil																							
Glühverlust	M % TM	nicht untersucht			nicht untersucht				nicht untersucht				nicht untersucht										
TOC	M % TM														1	1	1	<0,5	>=0,5-1	5	5	5	5
Feststoff-Kriterien																							
Cyanide gesamt	mg/kg TM	<0,3			<0,3				<0,3				<0,3							3	3	3	10
EOX	mg/kg TM	<1,0			<1,0				<1,0				<1,0		1	1	1	1	1	3	3	3	10
Antimon																		4*	4*				
Arsen	mg/kg TM	3,6			5,3				5,5				7,6		10	20	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg TM	7			7				44				18		40	70	100	140	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg TM	<0,2			<0,2				<0,2				<0,2		0,4	1	1,5	1	1	2	2	2	10
Chrom gesamt	mg/kg TM	11			14				17				47 (BM-0L)		30	60	100	120	120	120	120	120	600
Kobald																		50*	50*				
Kupfer	mg/kg TM	12			9,7				22				15		20	40	60	80	80	80	80	80	320
Molybdän																		4*	4*				
Nickel	mg/kg TM	11			8,7				15				36 (BM-0L)		15	50	70	100	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg TM	<0,05			<0,05				0,10				<0,05		0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Selen																		3*	3*				
Thallium	mg/kg TM	<0,1			<0,1				<0,1				0,3		0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7
Tributylzinn-Kation	µg/kg																			20	100	100	1000
Vanadium																		200*	200*				
Zink	mg/kg TM	27,8			24,3				58,4				60,0		60	150	200	300	300	300	300	300	1200
KW C10 - C22	mg/kg TM	<50			<50				<50				<50					300	300	300	300	300	1000
KW C10 - C40	mg/kg TM	<50			<50				79				<50					600	600	600	600	600	2000
Lipophile Stoffe	M % TM																						
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05			<0,05				<0,05				<0,05										
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05			0,14				0,27				<0,05		0,3	0,3	0,3						
PAK15	mg/kg TM	0,11			1,9				2,9				nicht bestimmbar		3	3	3	6	6	6	6	9	30
LHKW Summe	mg/kg TM	nicht bestimmbar			nicht bestimmbar				nicht bestimmbar				nicht bestimmbar							1	1	1	1
Benzol	mg/kg TM	<0,05			<0,05				<0,05				<0,05										
BTEX Summe	mg/kg TM	nicht bestimmbar			nicht bestimmbar				nicht bestimmbar				nicht bestimmbar							1	1	1	1
PCB-6 Summe	mg/kg TM	nicht bestimmbar			nicht bestimmbar				0,27				nicht bestimmbar										
PCB-7 Summe	mg/kg TM	nicht bestimmbar			nicht bestimmbar				**0,27**				nicht bestimmbar		0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
PCDD/F	ng TE/kg TM																						
PFOS	mg/kg TM																						
Säureneutr.kap.	mmol/kg																						
Eluatkriterien																							
pH-Wert	-	9,72			11,1				9,02				8,43							6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
Leitfähigkeit	µS/cm	75			494				134				73					350	350	350	500	500	2000
Chlorid	**mg/l**	3,8			16				22				10										
Sulfat	**mg/l**	5,6			6				<2,0				<2,0		250	250	250	250	250	250	450	450	1000
Ges.geh.gel. Stoffe	**mg/l**																						
Fluorid	**mg/l**																						
Cyanid gesamt	µg/l	<0,005 mg/l			<0,005 mg/l				<0,005 mg/l				<0,005 mg/l										
Cyanid leicht frei.	**mg/l**																						
Antimon	µg/l																			7,5	7,5	7,5	15
Antimon Co-Wert	**mg/l**																						
Arsen	µg/l	<0,005 mg/l			<0,005 mg/l				<0,005 mg/l				<0,005 mg/l					8	13	12	20	85	100
Barium	**mg/l**																						
Blei	µg/l	<0,005 mg/l			<0,005 mg/l				<0,005 mg/l				<0,005 mg/l					23	43	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	<0,0005 mg/l			<0,0005mg/l				<0,0005 mg/l				<0,0005 mg/l					2	4	3	3	10	15
Chrom gesamt	µg/l	<0,005 mg/l			0,006 mg/l				<0,005 mg/l				<0,005 mg/l					10	19	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	<0,005 mg/l			<0,005 mg/l				<0,005 mg/l				<0,005 mg/l					20	41	30	110	170	320
Kobalt																							
Molybdän	µg/l																			55	55	55	110
Nickel	µg/l	<0,005 mg/l			<0,005 mg/l				<0,005 mg/l				<0,005 mg/l					20	31	30	30	150	280
Quecksilber	µg/l	<0,0002 mg/l			<0,0002 mg/l				<0,0002 mg/l				<0,0002 mg/l					0,1	0,1				
Selen	µg/l																						
Thallium	µg/l	<0,0005 mg/l			<0,0005 mg/l				<0,0005 mg/l				<0,0005 mg/l					0,2	0,3				
Vanadium	µg/l																			30	55	450	840
Zink	µg/l	<0,05 mg/l			<0,05 mg/l				<0,05 mg/l				<0,05 mg/l					100	210	150	160	840	1600
DOC	**mg/l**																						
Phenolindex	µg/l	<0,01 mg/l			<0,01 mg/l				<0,01 mg/l				<0,01 mg/l										