

Baugrunderkundung und Baustoffprüfung

Regionalbüro im Bau-Prüfverband Brandenburg Berlin 

BRB Prüflabor Bernau
Albertshofer Chaussee 5 • 16321 Bernau
Niederbarnimer Eisenbahn AG
Herr Tombrink
Georgenstraße 22
10117 Berlin



Boden Recycling Beton

Tel. (03338) 39 68 - 76 • Fax - 88
E-Mail: info@brb-prueflabor.com

Betonprüfstelle
Baugrunduntersuchungen
Baustoffprüfungen
Bauschadensanalysen
Umweltverträglichkeitsprüfungen

Bernau, 27.09.2024

PRÜFBERICHT Nr. 457/24W

Objekt: B-Plan Alter Bahnhof Schönwalde West

Prüfung A: Untersuchung der Bodenbelastung anhand Rasterfeldbeprobung
Analyse von 4 Mischproben nach Bundesbodenschutzverordnung
Wirkungspfad Boden Mensch, Tab. 4,
für Wohngebiete / Kinderspielflächen

Prüfung B: Untersuchung der Versickerungsfähigkeit der Böden an
3 Untersuchungsstellen bis 1,5 m Tiefe



1. ALLGEMEINES

Auftrag vom: 10.09.2024 durch Herrn Tombrink, Niederbarnimer Eisenbahn

Untersuchung am: 13.09.2023 durch Herrn Krenz u. Herr Kutzner, (BRB Prüflabor)

Anlagen:

Anlage 1: Einzelergebnisse der Summenparameter

Anlage 2: Bohrprofile

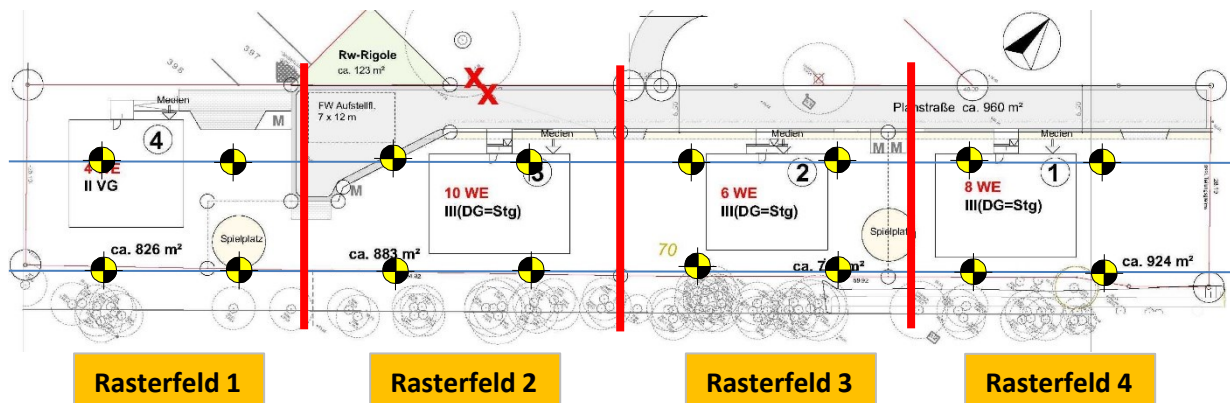
Anlage 3: Ergebnisse der Siebanalysen, Kornverteilungskurven (KVK)


2. Untersuchung der Bodenbelastung

2.1 Rasterfeldbeprobung und Zusammenstellung der Mischproben

Zur effektiven Beurteilung einer möglichen Schadstoffbelastung wurde das Untersuchungsgebiet in vier Rasterfelder mit jeweils vier Probenahmestellen aufgeteilt. An den Entnahmestellen wurde am 16.09.2024 mittels Bohrsonde aus dem oberen Bodenbereich (0 – 0,5 m unter GOK) jeweils eine Bodenprobe entnommen. Nach organoleptischer Ansprache wurden, entsprechend der Rasterfeldzugehörigkeit, vier Bodenmischproben (MP 1 bis MP 4) zusammengestellt und einer Deklarationsanalyse nach Bundesbodenschutzverordnung BBodSchV, Wirkungspfad Boden Mensch unterzogen.

Rasterfeldeinteilung:



 Probenahmestelle



Übersichtsphotos Rasterfelder 1 bis 4

Photodokumentation und Beschreibung der Mischproben



Boden - Mischprobe MP 1

aus 4 Einzelproben

Beprobungshorizont: 0 - 0,50 m

Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig

Fremdstoffanteil: < 5 M.%

Farbe : 0 – 0,20 m humos, dunkelbraun
0,20 – 0,50 m hellbraun

Geruch: unauffällig



Boden - Mischprobe MP 2

aus 4 Einzelproben

Beprobungshorizont: 0 - 0,50 m

Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig

Fremdstoffanteil: < 5 M.%

Farbe : 0 – 0,20 m humos, dunkelbraun
0,20 – 0,50 m hellbraun

Geruch: unauffällig



Boden - Mischprobe MP 3

aus 4 Einzelproben

Beprobungshorizont: 0 - 0,50 m

Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig

Fremdstoffanteil: < 5 M.%

Farbe : 0 – 0,20 m humos, dunkelbraun
0,20 – 0,50 m hellbraun

Geruch: unauffällig



Boden - Mischprobe MP 4

aus 4 Einzelproben

Beprobungshorizont: 0 - 0,50 m

Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig

Fremdstoffanteil: < 5 M.%

Farbe : 0 – 0,20 m humos, dunkelbraun
0,20 – 0,50 m hellbraun

Geruch: unauffällig

2.2 Prüfergebnisse / Deklarationsanalysen nach BBodSchV.

Bewertung nach BBodSchV Wirkungspfad Boden - Mensch (direkter Kontakt)

nach § 8 Abs.1 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für die direkte Aufnahme von Schadstoffen auf Kinderspielflächen, in Wohngebieten, Park- und Freizeitanlagen und Industrie- und Gewerbegrundstücken gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 9. Juli 2021

Parameter	Grenz- / Prüfwerte [mg/kg TS]				Analysenergebnisse [mg/kg TS]
	Kinder- spiel- flächen	Wohn- gebiete	Park- u. Freizeit- anlagen	Industrie- u. Gewerbe- grundstücke	MP 1
Siebung < 2 mm	-	-	-	-	x
Trockensubstanz	-	-	-	-	95,2
Cyanid, gesamt	50	50	50	100	< 0,3
Pentachlorphenol	50	100	250	250	< 1
Σ Polychlor. Biphenyle (PCB ₇)	0,4	0,8	2	40	< NWG
Benzo(a)pyren*	0,5	1	1	5	0,23
Σ PAK	-	-	-	-	2,4
Arsen	25	50	125	140	3,3
Blei	200	400	1000	2000	37
Cadmium	10 ¹⁾	20 ¹⁾	50	60	< 0,4
Chrom, gesamt	200	400	1000	1000	5,8
Chrom VI**	130	250	250	130	< 1
Nickel	70	140	350	900	4,5
Quecksilber	10	20	50	80	0,076
Kobalt	300	600	600	300	28
Thallium	5	10	25	-	< 0,4
Antimon	50	100	250	250	1,73
Hexachlorbenzol	4	8	20	200	< 0,010
alpha-HCH	5	10	25	400	< 0,010
beta-HCH	5	10	25	400	< 0,020
gamma-HCH (Lindan)	5	10	25	400	< 0,010
delta-HCH	5	10	25	400	< 0,020
epsilon-HCH	5	10	25	400	< 0,020
Aldrin	2	4	10	-	< 0,010
o,p`-DDT	40	80	200	-	< 0,010
p,p`-DDT	40	80	200	-	< 0,010
Hexogen	100	200	500	1000	< 0,250
2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)	20	40	100	200	< 0,100
2,4-Dinitrotoluol	3	6	15	50	< 0,050
2,6-Dinitrotoluol	0,2	0,4	1	5	< 0,050
Nitropenta	500	1000	2500	5000	< 1,0
Hexyl	150	300	750	1500	< 5,0

¹⁾ In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

* Grenzwert BaP nach Erlass des MLUL vom 27.12.2017

** Bei Überschreitung der Prüfwerte für Chrom, gesamt ist der Anteil an ChromVI zu messen und anhand der Prüfwerte für Chrom VI zu bewerten.

NWG - Nachweisgrenze

Parameter	Grenz- / Prüfwerte [mg/kg TS]				Analysenergebnisse [mg/kg TS]
	Kinder- spiel- flächen	Wohn- gebiete	Park- u. Freizeit- anlagen	Industrie- u. Gewerbe- grundstücke	MP 2
Siebung < 2 mm	-	-	-	-	x
Trockensubstanz	-	-	-	-	96,5
Cyanid, gesamt	50	50	50	100	< 0,3
Pentachlorphenol	50	100	250	250	< 1
Σ Polychlor. Biphenyle (PCB ₇)	0,4	0,8	2	40	< NWG
Benzo(a)pyren*	0,5	1	1	5	0,2
Σ PAK	-	-	-	-	1,9
Arsen	25	50	125	140	2,7
Blei	200	400	1000	2000	36
Cadmium	10 ¹⁾	20 ¹⁾	50	60	< 0,4
Chrom, gesamt	200	400	1000	1000	7,6
Chrom VI**	130	250	250	130	< 1
Nickel	70	140	350	900	6
Quecksilber	10	20	50	80	0,081
Kobalt	300	600	600	300	22,8
Thallium	5	10	25	-	< 0,4
Antimon	50	100	250	250	< 1
Hexachlorbenzol	4	8	20	200	< 0,010
alpha-HCH	5	10	25	400	< 0,010
beta-HCH	5	10	25	400	< 0,020
gamma-HCH (Lindan)	5	10	25	400	< 0,010
delta-HCH	5	10	25	400	< 0,020
epsilon-HCH	5	10	25	400	< 0,020
Aldrin	2	4	10	-	< 0,010
o,p`-DDT	40	80	200	-	< 0,010
p,p`-DDT	40	80	200	-	< 0,010
Hexogen	100	200	500	1000	< 0,250
2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)	20	40	100	200	< 0,100
2,4-Dinitrotoluol	3	6	15	50	< 0,050
2,6-Dinitrotoluol	0,2	0,4	1	5	< 0,050
Nitropenta	500	1000	2500	5000	< 1,0
Hexyl	150	300	750	1500	< 5,0

¹⁾ In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

* Grenzwert BaP nach Erlass des MLUL vom 27.12.2017

** Bei Überschreitung der Prüfwerte für Chrom, gesamt ist der Anteil an ChromVI zu messen und anhand der Prüfwerte für Chrom VI zu bewerten.

NWG - Nachweisgrenze

Parameter	Grenz- / Prüfwerte [mg/kg TS]				Analysenergebnisse [mg/kg TS]
	Kinder- spiel- flächen	Wohn- gebiete	Park- u. Freizeit- anlagen	Industrie- u. Gewerbe- grundstücke	MP 3
Siebung < 2 mm	-	-	-	-	x
Trockensubstanz	-	-	-	-	91,0
Cyanid, gesamt	50	50	50	100	< 0,3
Pentachlorphenol	50	100	250	250	< 1
Σ Polychlor. Biphenyle (PCB ₇)	0,4	0,8	2	40	< NWG
Benzo(a)pyren*	0,5	1	1	5	1,2
Σ PAK	-	-	-	-	11
Arsen	25	50	125	140	4
Blei	200	400	1000	2000	148
Cadmium	10 ¹⁾	20 ¹⁾	50	60	< 0,4
Chrom, gesamt	200	400	1000	1000	7,1
Chrom VI**	130	250	250	130	< 1
Nickel	70	140	350	900	5,9
Quecksilber	10	20	50	80	0,17
Kobalt	300	600	600	300	12,1
Thallium	5	10	25	-	< 0,4
Antimon	50	100	250	250	4,06
Hexachlorbenzol	4	8	20	200	< 0,010
alpha-HCH	5	10	25	400	< 0,010
beta-HCH	5	10	25	400	< 0,020
gamma-HCH (Lindan)	5	10	25	400	< 0,010
delta-HCH	5	10	25	400	< 0,020
epsilon-HCH	5	10	25	400	< 0,020
Aldrin	2	4	10	-	< 0,010
o,p`-DDT	40	80	200	-	< 0,010
p,p`-DDT	40	80	200	-	< 0,010
Hexogen	100	200	500	1000	< 0,250
2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)	20	40	100	200	< 0,100
2,4-Dinitrotoluol	3	6	15	50	< 0,050
2,6-Dinitrotoluol	0,2	0,4	1	5	< 0,050
Nitropenta	500	1000	2500	5000	< 1,0
Hexyl	150	300	750	1500	< 5,0

¹⁾ In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

* Grenzwert BaP nach Erlass des MLUL vom 27.12.2017

** Bei Überschreitung der Prüfwerte für Chrom, gesamt ist der Anteil an ChromVI zu messen und anhand der Prüfwerte für Chrom VI zu bewerten.

NWG - Nachweisgrenze

Parameter	Grenz- / Prüfwerte [mg/kg TS]				Analysenergebnisse [mg/kg TS]
	Kinder- spiel- flächen	Wohn- gebiete	Park- u. Freizeit- anlagen	Industrie- u. Gewerbe- grundstücke	MP 4
Siebung < 2 mm	-	-	-	-	x
Trockensubstanz	-	-	-	-	95,9
Cyanid, gesamt	50	50	50	100	< 0,3
Pentachlorphenol	50	100	250	250	< 1
Σ Polychlor. Biphenyle (PCB ₇)	0,4	0,8	2	40	< NWG
Benzo(a)pyren*	0,5	1	1	5	0,3
Σ PAK	-	-	-	-	3
Arsen	25	50	125	140	3,7
Blei	200	400	1000	2000	43
Cadmium	10 ¹⁾	20 ¹⁾	50	60	< 0,4
Chrom, gesamt	200	400	1000	1000	7,5
Chrom VI**	130	250	250	130	< 1
Nickel	70	140	350	900	5,5
Quecksilber	10	20	50	80	0,14
Kobalt	300	600	600	300	19,2
Thallium	5	10	25	-	< 0,4
Antimon	50	100	250	250	1,12
Hexachlorbenzol	4	8	20	200	< 0,010
alpha-HCH	5	10	25	400	< 0,010
beta-HCH	5	10	25	400	< 0,020
gamma-HCH (Lindan)	5	10	25	400	< 0,010
delta-HCH	5	10	25	400	< 0,020
epsilon-HCH	5	10	25	400	< 0,020
Aldrin	2	4	10	-	< 0,010
o,p`-DDT	40	80	200	-	< 0,010
p,p`-DDT	40	80	200	-	< 0,010
Hexogen	100	200	500	1000	< 0,250
2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)	20	40	100	200	< 0,100
2,4-Dinitrotoluol	3	6	15	50	< 0,050
2,6-Dinitrotoluol	0,2	0,4	1	5	< 0,050
Nitropenta	500	1000	2500	5000	< 1,0
Hexyl	150	300	750	1500	< 5,0

¹⁾ In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

* Grenzwert BaP nach Erlass des MLUL vom 27.12.2017

** Bei Überschreitung der Prüfwerte für Chrom, gesamt ist der Anteil an ChromVI zu messen und anhand der Prüfwerte für Chrom VI zu bewerten.

NWG - Nachweisgrenze

Bewertung

Die chemisch-analytische Untersuchung der **Bodenmischproben MP 1, MP 2 und MP 4 nach der BBodSchV** ergab **keine Grenz- und Prüfwertüberschreitung** nach den Kriterien der Bundesbodenschutzverordnung BBodSchV Wirkungspfad Boden - Mensch (direkter Kontakt) nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 Bundes-Bodenschutzgesetz für direkte Aufnahme von Schadstoffen auf Kinderspielflächen und für Wohngebiete.

In Auswertung der Analyseergebnisse der Mischproben **MP 1, MP 2 und MP 4** ist der untersuchte obere Bodenbereich der Rasterfelder 1, 2 und 4 als unbedenklich einzuschätzen.

Die chemisch-analytische Untersuchung der **Bodenmischprobe MP 3 / Rasterfeld 3 nach der BBodSchV** ergab **eine Grenz- und Prüfwertüberschreitung** für den **Parameter Benzo(a)pyren**, bei einem **Messwert von 1,2 mg/kg TS** für direkte Aufnahme von Schadstoffen, Wirkungspfad Boden - Mensch.

Beurteilung der Grenzwertüberschreitung:

Bereich	Grenz- / Prüfwerte [mg/kg TS]	Überschreitung
Kinderspielflächen	$\leq 0,5$	deutlich überschritten
Wohngebiete	$\leq 1,0$	geringfügig überschritten
Park- u. Freizeitanlagen	$\leq 1,0$	geringfügig überschritten
Industrie- u. Gewerbeflächen	$\leq 5,0$	deutlich unterschritten

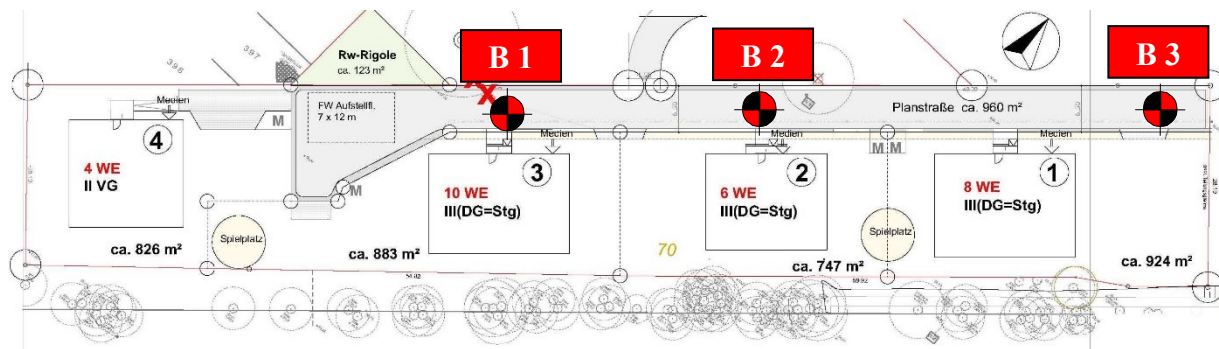
Die Grenzwertüberschreitung ist i.d.R. auf Verbrennungsrückstände (Asche, Steinkohlenschlacke, wie auch angetroffen) zurückzuführen. Bei ökonomischer Relevanz wird empfohlen, die genaue Verbreitung dieser Verunreinigungen auf dem Gelände des Rasterfelds 3 durch weitere Untersuchungen einzugrenzen um den Aufwand für einen ggf. notwendigen Bodenaustausch zu minimieren.


Die detaillierten Untersuchungsergebnisse der Summenparameter sind in der Anlage 1 zusammengefasst.

3. Untersuchung der Versickerungsfähigkeit

3.1 Aufschlüsse und Probenahme

Zur Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse wurden am 13.09.2024 drei Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe von 1,50 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht.



 Kleinrammbohrung, Tiefe 1,5 m



Standortphotos der Kleinrammbohrungen

Aus den Bohrungen wurden gestörte Proben (Güteklasse 5 nach DIN EN ISO 22475-1) meterweise bzw. schichtweise gewonnen. Die Bodenproben wurden entsprechend DIN EN ISO 14688-1 nach visuellen und manuellen Verfahren angesprochen und beurteilt. Im Gutachten werden davon abweichend, die im deutschen Sprachraum gebräuchlichen Begriffe und Abkürzungen verwendet (siehe Anhang – Erläuterung der Abkürzungen und Symbole).

An zwei ausgewählten Bodenproben aus den Bohrungen B 1 (0,20 m – 1,30 m unter GOK) und B 3 (0,20 m – 1,50 m unter GOK) erfolgte die Bestimmung der Korngrößenverteilung im firmeneigenen Laboratorium (Einzelergebnisse siehe Anlage 3).

3.2 Bodenverhältnisse

Auf der Grundlage der im Untersuchungsgebiet abgeteuten Kleinrammbohrungen B 1 bis B 3 können folgende Bodenarten beschrieben werden:

3.2.1 Oberboden / organischer Boden

aufgefüllter Mutterboden, humose Sande: A[OH]

In allen Kleinrammbohrungen wurde oberflächennah bis in **Tiefen von 0,20 m (B 1 bis B 3) unter GOK** eine aufgefüllte Mutterbodenschicht aufgeschlossen. Der Mutterboden besteht neben organischen Bestandteilen aus schwach schluffigen, feinsandigem Mittelsanden und enthält in B 2 (Bereich Rasterfeld 3) Fremdstoffe in Form von Asche, Steinkohlenschlacke und Ziegelbruch.

Gemäß DIN 18196 ist das Lockergestein als OH zu klassifizieren.

Nach DIN 18300 ist der Boden der Bodenklasse 1 (Oberboden / Mutterboden) zuzuordnen.

3.2.2 Auffüllungshorizont / anthropogener Boden

Auffüllung, schwach schluffige Sande: A[SU]

In allen Bohrungen wurde unterhalb des zuvor beschriebenen, aufgefüllten Mutterbodens eine Sand – Auffüllung bis in **Tiefen von 1,30 m (B 1) und 1,50 m (Endtiefe B 2 und B 3) unter GOK** erkundet. Die Auffüllung besteht aus schwach schluffigen, feinsandigen Mittelsanden der Bodengruppe SU und ist weitgehend frei von Fremdstoffen.

Gemäß DIN 18196 ist das Lockergestein als A[SU] zu klassifizieren.

Nach DIN 18300 sind die aufgefüllten / umgelagerten Sande der Bodenklasse 3 zuzuordnen.

Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_{f} :	4,3 x 10 ⁻⁵ m/s (KVK 1, Sand SU aus B 1)
(siehe Anlagen 3/1 und 3/2)	1,2 x 10 ⁻⁴ m/s (KVK 2, Sand SU aus B 3)

Nach DIN 18130-1 wird der Boden als durchlässig bis stark durchlässig eingestuft.
Er ist somit versickerungsfähig.

Der aufgefüllte Boden ist nach ZTV E-StB 17 in die Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) einzuordnen.

3.2.3 Natürlich anstehende Böden / mineralische Böden

Sande, schwach schluffig: SU

Unterhalb der zuvor beschriebenen Sand - Auffüllung stehen in der Kleinrammbohrung **B 1** bis zur **Endtiefe von 1,50 m unter GOK** schwach schluffige, grobsandige Mittelsande der Bodengruppe SU an. Hierbei handelt es sich um glazifluviale, weichselglaziale Nachschüttssande des Basdorfer Sanders.

Folgende charakteristische Kennwerte können genannt werden:

Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
Bodenart nach DIN 4023:	mS, gs, fs, u'
Feinkornanteil $d \leq 0,063$ mm:	5 - 15 M.-%
Ungleichförmigkeitszahl C_U :	2 bis 3,5
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k :	ca. 10^{-6} m/s bis 10^{-4} m/s
Frostempfindlichkeitsklasse: nach ZTV E-StB 17	F 1 (nicht frostempfindlich)
Bodenklasse nach DIN 18300:	3

Nach DIN 18130-1 wird der Boden als durchlässig eingestuft.
Er ist somit versickerungsfähig.

In der Anlage 2 sind die Bohrprofile der Kleinrammbohrungen B 1 bis B 3 graphisch dargestellt.

3.3 Grundwasserverhältnisse

Für den Standortbereich ist von folgenden Grundwasserständen auszugehen:

Wasserstände	Bezug NHN	Bezug GOK (55,70 m NHN)
MHW (mittlerer Hochwasserstand)	53,7 m	-2,00 m
MW (mittlerer Wasserstand)	53,0 m	-2,70 m
MNW (mittlerer Niedrigwasserstand)	52,2 m	-3,50 m
HGW (Höchstwasserstand)	54,1 m	-1,60 m

Der dauerhaft zur Verfügung stehende Abstand zum Grundwasser ist mit 2,0 m anzusetzen.

3.4 Gesamteinschätzung Versickerungseignung

Die Abschätzung der Wasserdurchlässigkeit korrelativ aus der Korngrößenverteilungen ergab

k_f -Werte im Bereich von $4,3 \times 10^{-5}$ m/s und $1,2 \times 10^{-4}$ m/s für die Bodenart SU (siehe Anlage 3).

Die im Untersuchungsbereich natürlich anstehenden schwach schluffigen Sande SU werden als durchlässig eingestuft. Sie sind demnach als versickerungsfähig einzuordnen.

In Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse ist festzustellen, dass die Baugrundsituation unter den gegebenen hydrologischen und geologischen Randbedingungen (ausreichende Mächtigkeit der wasserdurchlässigen Versickerungszone bzw. erforderliche Mächtigkeit des wasserdurchlässigen Sickerraumes $M \geq 1$ m, gemäß DWA-A 138 bzw. Abstand zum Grundwasserspiegel $d \geq 1$ m (auch unter Berücksichtigung des HGW), am Standort dazu geeignet ist, ohne zusätzliche Maßnahmen eine freie Entwässerung z.B. über ein Mulden-Rigolen-System zu gewährleisten. Das Regenwasser kann hier direkt innerhalb der sandigen Böden versickern.

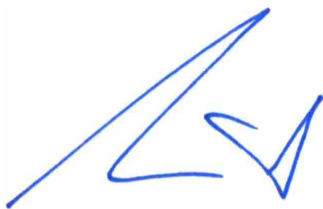
Zu näheren konstruktiven Details der Entwässerung wird auf die 'Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung - RAS-Ew - Ausgabe 2005 (FGSV 539) verwiesen.

Auf das 'Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen', Ausgabe 1998 (FGSV 947) sowie auf das Werk „Hinweise zur Versickerung von Niederschlagswasser im Straßenraum“, wird in diesem Zusammenhang ebenfalls hingewiesen.

4. Allgemeiner Hinweis

Auf Grund der am Standort angetroffenen, massiven Auffüllung (sicherlich entstanden im Rahmen einer früheren Geländeprofilierung) und der zur Beurteilung der Lagerungsverhältnisse noch notwendigen Rammsondierungen, wird dringend davon abgeraten, aus den vorliegenden Bohrergebnissen gründungstechnische Schlussfolgerungen abzuleiten.

Zur Klärung noch offener Fragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.



Dr. Liebeskind
BRB Prüflabor Bernau



Dipl.-Geol. H. Wunderlich
BRB Prüflabor Bernau

Bodenmischproben MP 1 und MP 2, Bereich Rasterfelder 1 und 2

Prüfergebnisse nach BBodSchV. Wirkungspfad Boden - Mensch

Detaillierte Auflistung der Einzelergebnisse der Summenparameter im Feststoff

Untersuchungsparameter	Dimension	MP 1 Auffüllung	MP 2 Auffüllung
Σ PAK (EPA)	mg/kg TS	2,4	1,9
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,19	0,15
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,44	0,33
Pyren	mg/kg TS	0,39	0,29
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,18	0,16
Chrysen	mg/kg TS	0,22	0,14
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,32	0,3
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,11	0,095
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,23	0,2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,14	0,11
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	0,13	0,11

Σ PCB	mg/kg TS	< NWG	< NWG
PCB 28	mg/kg TS	< 0,004	< 0,004
PCB 52	mg/kg TS	< 0,006	< 0,006
PCB 101	mg/kg TS	< 0,004	< 0,004
PCB 118	mg/kg TS	< 0,004	< 0,004
PCB 138	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
PCB 153	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
PCB 180	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002

Σ Hexachlorcyclohexane	mg/kg TS	< NWG	< NWG
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010
beta- Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	< 0,020	< 0,020
gamma- Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010
delta- Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	< 0,020	< 0,020
epsilon- Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	< 0,020	< 0,020

Bodenmischproben MP 3 und MP 4, Bereich Rasterfelder 3 und 4

Prüfergebnisse nach BBodSchV. Wirkungspfad Boden - Mensch

Detaillierte Auflistung der Einzelergebnisse der Summenparameter im Feststoff

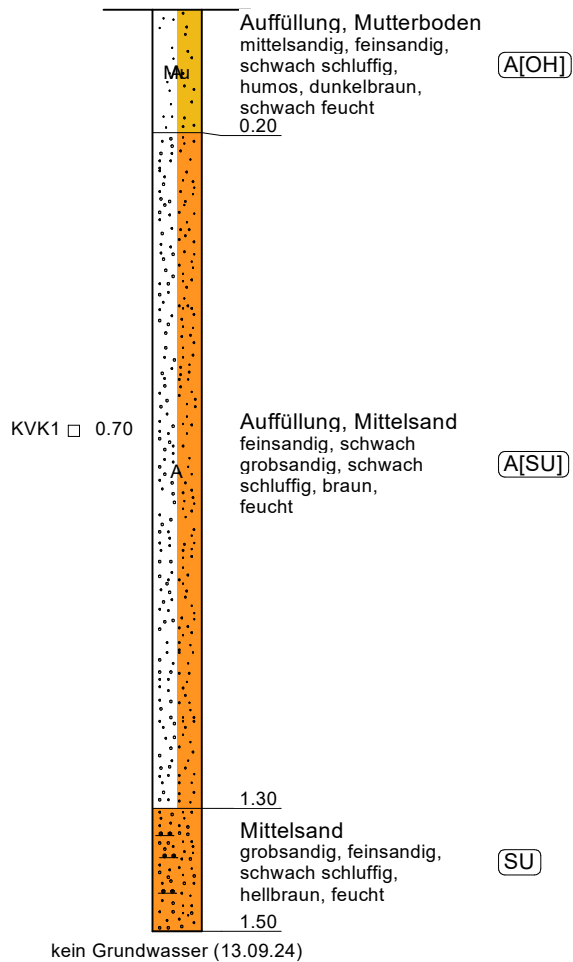
Untersuchungs- parameter	Dimension	MP 3 Auffüllung	MP 4 Auffüllung
Σ PAK (EPA)	mg/kg TS	11	3
Naphthalin	mg/kg TS	0,19	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,66	0,22
Anthracen	mg/kg TS	0,18	0,0562
Fluoranthren	mg/kg TS	1,9	0,58
Pyren	mg/kg TS	1,6	0,45
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,98	0,25
Chrysen	mg/kg TS	0,81	0,22
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	1,7	0,47
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,56	0,15
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	1,2	0,3
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,22	0,063
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,59	0,16
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	0,64	0,17

Σ PCB	mg/kg TS	< NWG	< NWG
PCB 28	mg/kg TS	< 0,004	< 0,004
PCB 52	mg/kg TS	< 0,006	< 0,006
PCB 101	mg/kg TS	< 0,004	< 0,004
PCB 118	mg/kg TS	< 0,004	< 0,004
PCB 138	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
PCB 153	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
PCB 180	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002

Σ Hexachlorcyclohexane	mg/kg TS	< NWG	< NWG
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010
beta- Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	< 0,020	< 0,020
gamma- Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010
delta- Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	< 0,020	< 0,020
epsilon- Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	< 0,020	< 0,020

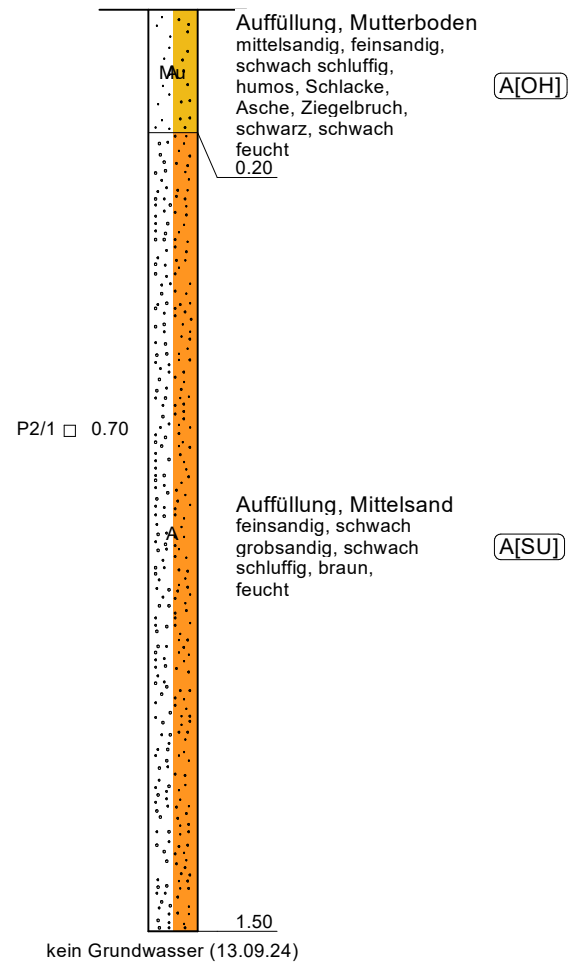
B 1

0,00 m GOK



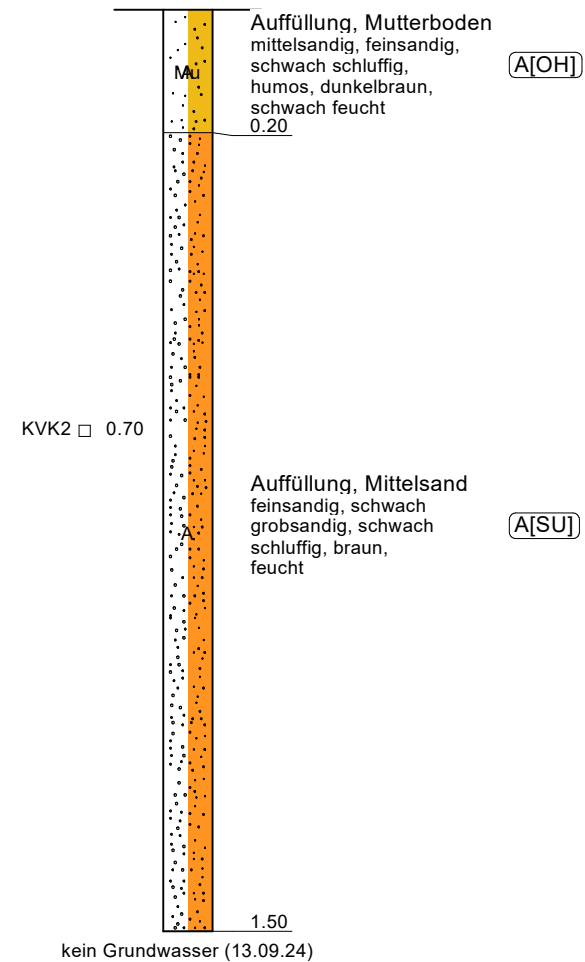
B 2

0,00 m GOK



B 3

0,00 m GOK



KORNGRÖSSENVERTEILUNG

DIN EN ISO 17892-4

Objekt: B-Plan Alter Bahnhof Schönwalde West
 16348 Wandlitz OT Schönwalde, Flst. 550

Entnahmestelle: **B 1 / Probe KVK 1, t = 0,20 - 1,30 m**

Entnahmedatum: 13.09.2024

Bodengruppe nach DIN 18196: SU

Bodenart nach DIN 4023: mS, fs, gs, u'

Ungleichförmigkeitszahl C_U : 8,0

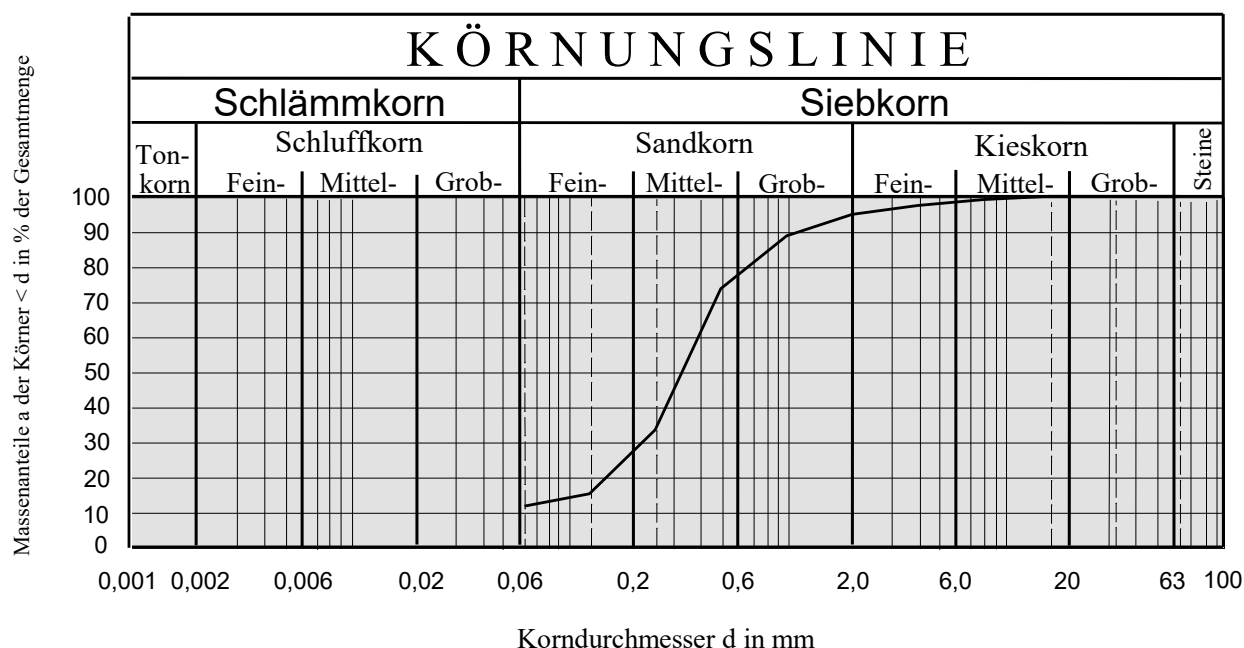
natürlicher Wassergehalt w_n : 8,5 M.- %

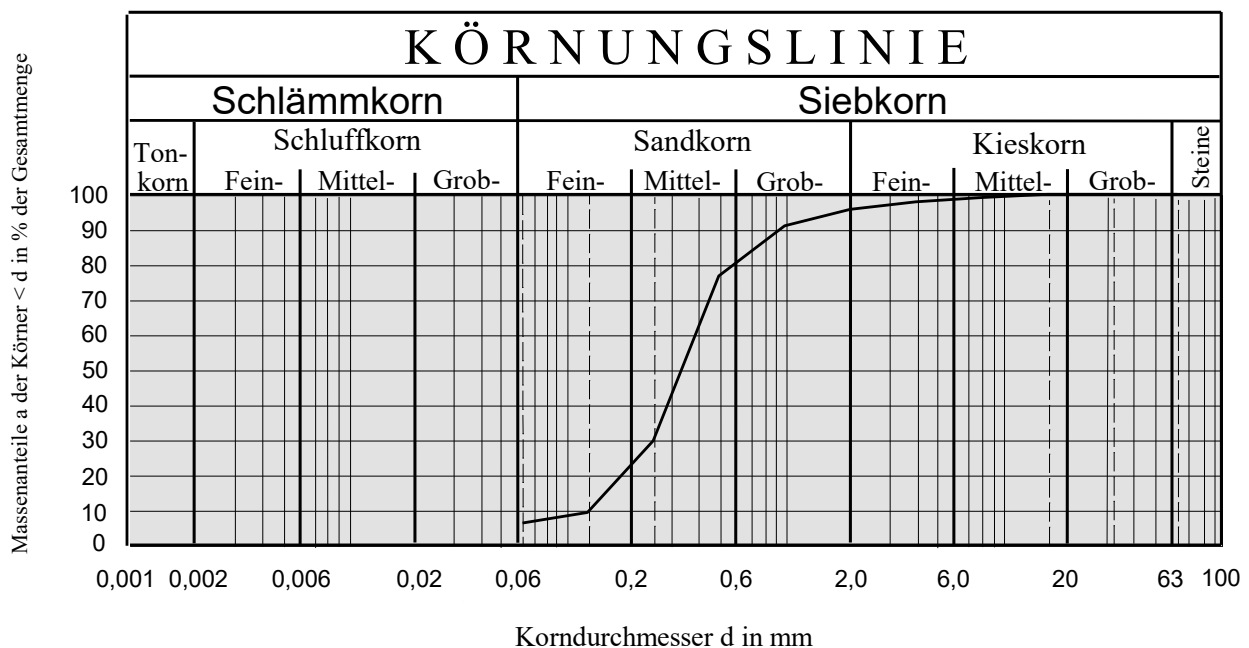
Frostempfindlichkeitsklasse: F 2 (mittel frostempfindlich)
 (nach ZTV E-StB 17)

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f : $4,3 \times 10^{-5}$ m/s (nach MALLET & PASQUANT)

Durchlässigkeitsbereich: durchlässig
 (nach DIN 18130 T1)








Maschenweite (mm)	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2	4	8	16	31,5	63
Durchgang (M.-%)	11,6	15,2	33,4	73,6	88,7	94,8	97,3	99,0	100,0	100,0	100,0









Erläuterungen der Abkürzungen und Symbole					
Bodenart nach DIN 4023		< 15 %		Beimengung 15 - 30 %	
S	Sand	s'	schwach sandig	s	sandig
fS	Feinsand	fs'	schwach feinsandig	fs	feinsandig
mS	Mittelsand	ms'	schwach mittelsandig	ms	mittelsandig
gS	Grobsand	gs'	schwach grobsandig	gs	grobsandig
G	Kies	g'	schwach kiesig	g	kiesig
fG	Feinkies	fg'	schwach feinkiesig	fg	feinkiesig
mG	Mittelkies	mg'	schwach mittelkiesig	mg	mittelkiesig
gG	Grobkies	gg'	schwach grobkiesig	gg	grobkiesig
U	Schluff	u'	schwach schluffig	u	schluffig
T	Ton	t'	schwach tonig	t	tonig
X	Steine	x'	schwach steinig	x	steinig

H	Torf, Humus	h	torfig, humos	Kalkgehalt: (0) Kalkfrei (+) Kalkhaltig (++) stark kalkhaltig
F	Mudde	o	organische Beimengung	
A	Auffüllung			

Bk	Braunkohle	TP	 Schurf
Löl	Lößlehm	B	 Bohrung / Kleirammbohrung
Lö	Löß	BK	 Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
Mg	Geschiebemergel	BP	 Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben
Lg	Geschiebelehm	BS	 Sondierbohrung
L	Verwitterungslehm	S	 Sondierung
Mu	Mutterboden	RS	 Rammsondierung

Bodengruppe nach DIN 18196			Bodengruppe nach DIN 18196		
GE	enggestufte Kiese		UL	leicht plastische Schluffe	
GW	weitgestufte Kies-Sand-Gemische		UM	mittelpastische Schluffe	
GI	intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische		UA	ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff	
SE	enggestufte Sande		TL	leicht plastische Tone	
SW	weitgestufte Sand-Kies-Gemische		TM	mittelpastische Tone	
SI	intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische		TA	ausgeprägt plastische Tone	
GU	Kies-Schluff-Gemische	d ≤ 0,06 mm: 5-15 %	OU	Schluffe mit org. Beim. und organogene Schluffe	
GU*	Kies-Schluff-Gemische	d ≤ 0,06 mm: 15-40 %	OT	Tone mit org. Beim. und organogene Tone	
GT	Kies-Ton-Gemische	d ≤ 0,06 mm: 5-15 %	OH	grob- bis gemischtkörnige Böden mit humos. Beim.	
GT*	Kies-Ton-Gemische	d ≤ 0,06 mm: 15-40 %	OK	grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen	
SU	Sand-Schluff-Gemische	d ≤ 0,06 mm: 5-15 %	HN	nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)	
SU*	Sand-Schluff-Gemische	d ≤ 0,06 mm: 15-40 %	HZ	zersetzte Torfe	
ST	Sand-Ton-Gemische	d ≤ 0,06 mm: 5-15 %	F	Mudden	
ST*	Sand-Ton-Gemische	d ≤ 0,06 mm: 15-40 %	[]	Auffüllung aus natürlichen Böden	
			A	Auffüllung aus Fremdstoffen	

Konsistenz				
l _c	von 0 bis 0,5	breiig		■ Sonderprobe
l _c	von 0,5 bis 0,75	weich		▽ Grundwasser angebohrt
l _c	von 0,75 bis 1,0	steif		▼ Ruhewasserstand im ausgebautem Bohrloch
l _c	> 1,0	halbfest		▽ Grundwasser nach Beendigung der Bohrung