

Rietheim-Weilheim, Neubaugebiet „Am Bol“

Kurzbericht zur geo- und abfalltechnischen Untersuchung vom 02.01.2020

1. Aufgabenstellung, bisherige Kenntnisse und durchgeführte Arbeiten

Die Gemeinde Rietheim-Weilheim plant die Erschließung eines Neubaugebietes östlich der Teilgemeinde Weilheim (Abbildung 1. Für die weitere Planung der Erschließung sollten Daten über den oberflächennahen Untergrundaufbau und evtl. Schadstoffbelastungen gewonnen werden.

Das Untersuchungsgebiet liegt östlich von Weilheim an einem Hang östlich des Faulenbaches. Das Baugebiet beginnt etwas oberhalb der Talaue und zieht sich rund 250 m den Hang hinauf. Derzeit werden die Flächen landwirtschaftlich genutzt.

Geologisch liegt die Fläche im Bereich einer mächtigen Hangschuttdecke, die nach den Ergebnissen der hydrogeologischen Untersuchungen unseres Büros von 2005/06 vom Waldrand bis zum Hangfuß mächtiger wird und > 7 m erreicht. Darunter folgen Sandsteine, Tone und Tonsteine des oberen Braunjura. In der Talaue liegen schluffige Kiese, Ablagerungen des Faulenbaches



Abbildung 1: Übersichtsplan mit Lage des Untersuchungsgebietes (Maßstab 1:10.000 / 1000, Quelle LGRB/LGL)

Das Planungsgebiet liegt in der Schutzzone III des WSG Faulenbachtal. Der rund 300 m entfernte Tiefbrunnen der Wasserversorgung fördert Grundwasser aus dem zweiten

Grundwasserstockwerk. Eine hydraulische Verbindung vom Planungsgebiet ließ sich nicht feststellen, allerdings ist in der Talaue die Stockwerkstrennung lokal durchlässig.

Am 21.11.2019 wurden unter unserer fachtechnischen Aufsicht sieben Baggerschürfe mit Tiefen zwischen 1,4 m und 3,5 m angelegt. (Anlage 1). Die Schurfprofile wurden von uns geologisch aufgenommen, sie sind in den Anlagen 2.1 bis 2.8 in Anlehnung an DIN 4023 dargestellt. Aus jedem Schurf wurden Mischproben der Auffüllungen und des anstehenden Untergrundmaterials unterhalb des Oberbodens entnommen. Zusätzlich wurde im Bereich des Mühlstraße eine Kleinbohrung BS 7 bis 1 m Tiefe abgeteuft, um den Straßenaufbau zu erkunden. Im Schurf 8 wurde zur Bestimmung der örtlichen Durchlässigkeit ein Versickerungsversuch durchgeführt. Die Schurfgrube wurde mit Wasser aufgefüllt, bis sich ein konstant aufgehöhter Wasserspiegel einstellen ließ. Nach Bestimmung der Zulaufmenge mit Eimer und Stoppuhr wurde die Wasserzufuhr gestoppt und der Wasserstand mit einem Meterstab verfolgt. Die Auswertung des Versuches ist in Anlage 3 dargestellt.

Die Proben zur chemischen Untersuchung wurden dem Labor Becker (Leipferdingen) übergeben. Sie wurden nach unseren Vorgaben auf die Parameter der VwV 2007 (Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 14.03.2007) untersucht. Zur Überprüfung der Geländeansprache und zur näheren Charakterisierung der einzelnen Schichten wurde an 7 Proben der natürliche Wassergehalt gemäß DIN 18121, Teil 2 bestimmt. Die Ergebnisse sind in den Bohrprofilen eingetragen. Die Ergebnisse der Analysen sind in Anlage 3 zusammengestellt, der Prüfbericht des Labors ist diesem Bericht in Kopie als Anhang beigefügt. Dort finden sich auch die Bohrprofile der Kernbohrungen von 2005.

Die Schürfe und Bohrpunkte sind in der Anlage 1 lagerichtig eingetragen, die Ergebnisse werden im Folgenden kurz dargestellt und bewertet.

2. Ergebnisse

Die Profile der Baggerschürfe zeigen im Hangbereich einen relativ einheitlichen Aufbau. Am Hangfuß (Schurf 2) und in der Talaue (Schurf 8) bilden Talablagerungen die jüngste Schicht unter dem humosen Oberboden. In der Nähe des Faulenbaches bestehen sie aus schluffigen Kiesen von beige-grauer Farbe. In Schurf 2 wurden humose, teils leicht kiesige Schluffe von mittel- bis dunkelbrauner Farbe und weicher Konsistenz angetroffen. Sie besitzen einen relativ hohen natürlichen Wassergehalt um 30%, der auf den organischen Anteil zurück zu führen ist. Darunter folgt Hangschutt, der in allen übrigen Schürfen direkt unter dem Oberboden einsetzt. In der Regel beginnt diese Schicht mit einem schluffigen Kies, der auch Lagen von stark kiesigem Schluff enthält. Die Farbe ist hell-, grau- oder mittelbraun, die Konsistenz der bindigen Anteile ist weich bis steif. In 1 m bis 2 m Tiefe folgt ein grauer Tonmergel von steifer

bis halbfester Konsistenz. Nur in Schurf 2 ist diese Lage weich. Oft ist der Tonmergel kiesig bis steinig oder schwach steinig ausgebildet. Die Kalksteinbruchstücke erreichen maximal 30 cm, meist liegen sie zwischen 6 cm und 20 cm. Die natürlichen Wassergehalte liegen oberhalb 2 m Tiefe um 25%, darunter $\leq 20\%$.

Die Basis dieser Schicht liegt nach den Erkenntnissen aus den Kernbohrungen zwischen 4,8 m (BK 6), 6 m (BK 5) und > 7 m (BK 3) Tiefe. Dort setzen stark verwitterte Sandsteine und steife Tone des Braunjura ein.

Der Straßenaufbau im Bereich des Mühlstraße besteht aus einem ca. 15 cm mächtigen Asphalt über einer Stüttschicht/Frostschutzlage aus 0/32 Schotter von > 1 m Mächtigkeit-

Der Versickerungsversuch in Schurf 8 (Anlage 3) ergab einen k_f -Wert von rund 5×10^{-6} m/s, der am unteren Rand des nach dem ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 138 für eine Versickerung geeigneten Werteintervalls liegt.

Grundwasser wurde in Schurf 8 in 1,1 m Tiefe und in Schurf 2 in 1,8 m Tiefe angetroffen. Gemäß den Ergebnissen der hydrogeologischen Untersuchung verlaufen die Grundwassergleichen im Hang in etwa quer zur Hangneigung. Der Gradient zwischen den Ostrand des Planungsgebietes und dem Faulenbach liegt in Trockenzeiten um 4,5 m, in Niederschlagsperioden um 6,5 m. Die Flurabstände schwankten im Jahr 2006 in BK 03 zwischen 0,13 m und 1,9 m unter GOK, in BK 06 zwischen 2,18 m und > 5 m unter GOK. Die Amplitude schwächte sich hangabwärts von $> 2,5$ m bis auf wenige Dezimeter in der Talaue ab. Dabei reagierten die Messstellen im Hangschutt innerhalb 48 h auf starke Niederschläge, in der Talaue war die Reaktion deutlich verzögert. Im Hang bauten sich die Spitzen dann im Verlauf von 1-2 Wochen langsam ab. Grundsätzlich ist im Hangschutt mit erheblichen Unterschieden der Wasserführung zu rechnen. Für weitere Details wird auf unseren Bericht vom 04.08.2006 verwiesen.

Die Analysenergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in der Anlage 4 den Zuordnungswerten der VwV gegenüber gestellt. Sämtliche untersuchten Proben sind frei von anthropogenen Schadstoffen. Der Hangschutt in Schurf 5 weist einen leicht geogen erhöhten Arsenwert auf, der nach VwV als Z 0* einzustufen ist. Auffällig ist nur der Zinkgehalt der Hangschuttprobe aus Schurf 3, der formal als Z 2 zu bewerten ist. Da keine plausible externe Quelle vorhanden ist, außerdem der Sulfatwert der Probe erhöht ist, ist von Metallsulfiden als Herkunft auszugehen. Im oberen Braunjura (Hamitenton- und Dentalionton-Formation) gibt es pyritreiche Lagen, die außer Eisen auch andere Schwermetalle in erhöhten Konzentrationen enthalten.

Unbelastet ist auch die Frostschutzlage unter der Mühlstraße, der Asphalt ist mit < 1 mg/kg PAK recyclingfähig.

3. Bewertung und Hinweise zum weiteren Vorgehen

Pauschal ist zunächst darauf hinzuweisen, dass die erschlossene Schichtenfolge aus Hangschutt und verrutschten Tonmergeln des oberen Braunjura zu Hangrutschungen neigt. Es ist also darauf zu achten, dass durch die baulichen Eingriffe keine Wasserwegsamkeiten geschaffen werden, die zum Aufweichen eigentlich standfester Schichten (Konsistenz halbfest und besser) führen. Wir empfehlen, zu dieser Problematik zusätzlich das LGRB anzuhören.

Für die Erschließung sind die angetroffenen Böden bedingt geeignet. Im Bereich der Entwässerung, in 2,5 m bis 3 m Tiefe, ist die Konsistenz der Tonmergel überwiegend steif oder besser, so dass eine ausreichende Tragfähigkeit für die Leitungen gegeben ist. Abweichungen ergeben sich im Hangfußbereich, in Schurf 2 war der Hangschutt aufgrund des hohen Grundwasserspiegels von 1,8 m unter GOK aufgeweicht. Hier sind zusätzliche Bodenverbesserungen erforderlich.

Oberhalb von ca. 2 m unter GOK sind die Böden weich bis steif. Soweit in kiesigen Partien Stützkorn vorhanden ist, sind die Böden bedingt tragfähig bzw. können unter einer Frostschutzschicht evtl. nachverdichtet werden. Wird die notwendige Standfestigkeit auf dem Rohplanum nicht erreicht, kann sie durch Einfräsen von z.B. Feinkalk oder ein Kalk/Zement-Gemisch verbessert werden. Bei Feinkalk ist mit einer Zugabe von 2% bis 3% als erster Abschätzung zu rechnen. Alle angetroffenen Schichten neigen bei Wasserzutritt oder beim Befahren zum Aufweichen und sind z.B. in Böschungen gegen Wasser zu schützen. Baugruben- und Grabenböschungen können in Anlehnung an DIN 4124 in steifen bindigen Schichten mit einer Neigung von 60° hergestellt werden, sonst sind maximal 45° zulässig.

Bei allen Erdarbeiten ist zumindest zeitweise mit Zutritt von Grund- und Schichtwasser zu rechnen. Am höchsten steht das Grundwasser im Baugebiet im Bereich Schurf 2 / BK 3, wo der Grundwasserspiegel in Regenperioden bis in die Nähe der Oberfläche steigen kann. Auch im übrigen Gebiet können die Wasserstände bei starken Niederschlägen deutlich ansteigen, erfahrungsgemäß ist in Kieslagen mit erheblichen Wassermengen > 2 l/s zu rechnen. Da das Wasser nur zögerlich abläuft, ist mit einer entsprechenden Wasserhaltung bzw. Stillstandszeiten zu planen. Unterkellerte Gebäude sind gegen drückendes Wasser zu schützen.

Im Bereich der geplanten Regenwasserrückhaltung/-versickerung liegt der k_f -Wert bei rund 5×10^{-6} m/s. Zusammen mit dem hohen Grundwasserspiegel von ca. 1 m unter GOK ist also nicht mit einer hohen Versickerungsleistung zu rechnen.

Überschüssiger Erdaushub kann im Bereich des Baugebietes verwertet werden, da nur vereinzelt mit geogen erhöhten Schwermetallwerten zu rechnen ist, also keine Verschlechterung der Böden erfolgt. Bei externer Verwertung ist eine analytische Überprüfung

dann notwendig, wenn am Ablagerungsort nicht ohne weiteres geogene Belastungen geduldet werden, z.B. in Trinkwasserschutzzonen oder in der Nähe des Grundwasserspiegels.

Die Mühlstraße ist nicht mit PAK belastet, der Asphalt kann recycelt werden. Der Frostschutz ist gemäß VwV als Z 0 einzustufen und kann bei entsprechender Eignung vor Ort wieder verwertet werden.

Diese Bewertung basiert auf einer punktuellen Untersuchung, Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen sind also möglich. Sollten bei der Ausführung von Tiefbauarbeiten örtlich von den beschriebenen abweichende Verhältnisse angetroffen werden, sollten wir informiert werden, um das weitere Vorgehen festzulegen.

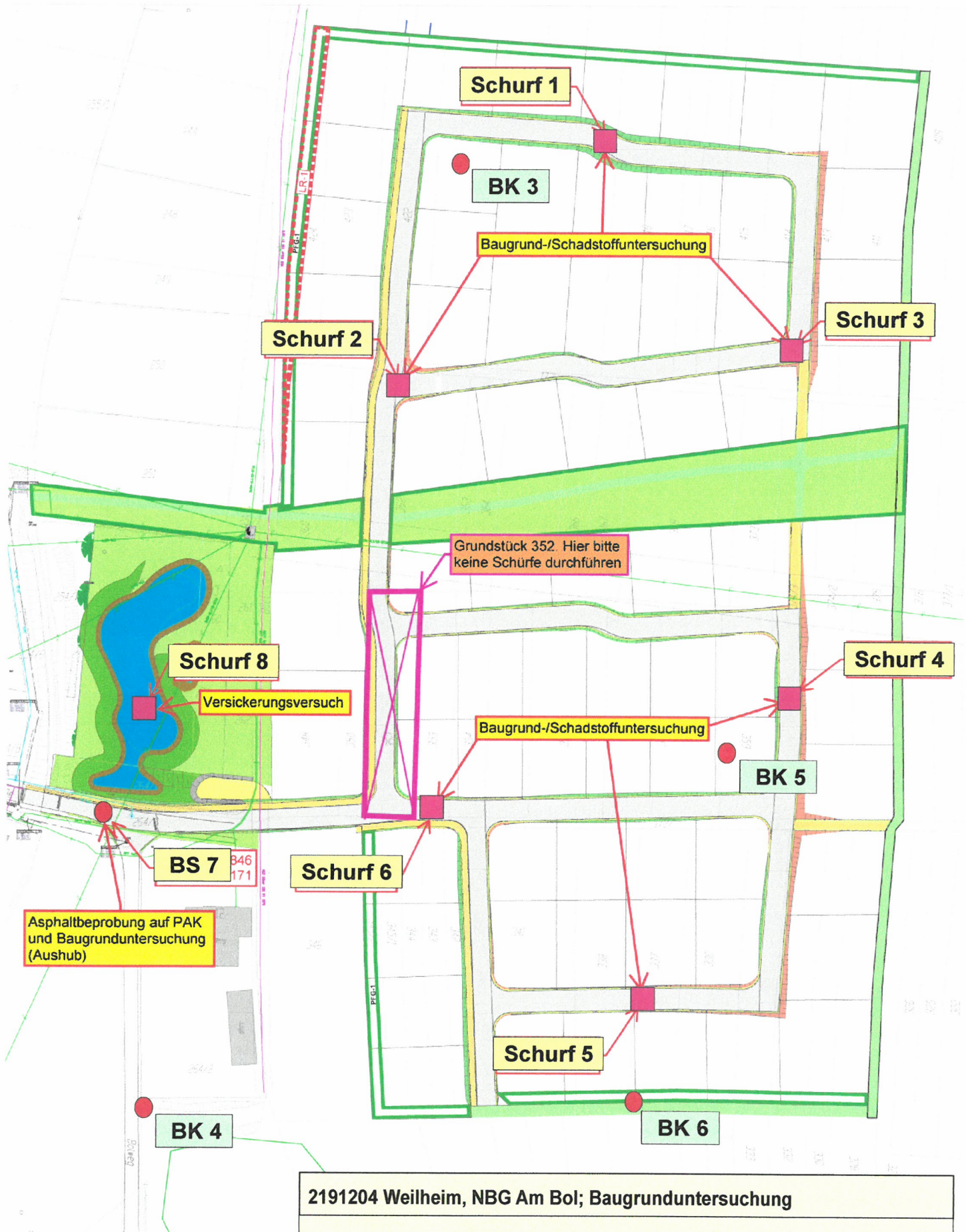


Dr. Björn Bahrig

Anlagen:

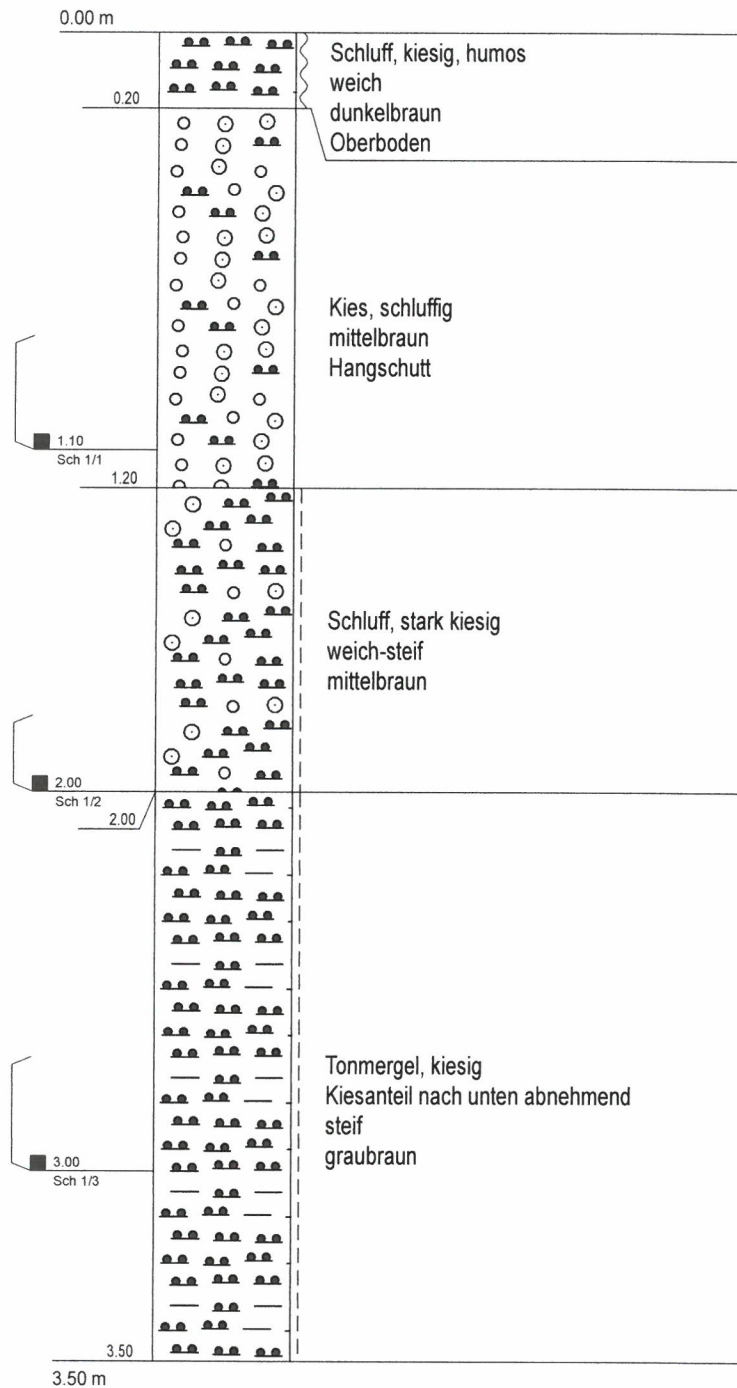
Anlage 1	Lageplan (M 1:2000) mit Erkundungspunkten
Anlage 2.1 – 2.8	Geologische Profile (M 1:20) der Baggerschürfe und der Kleinbohrung
Anlage 3:	Ergebnisse des Versickerungsversuches
Anlage 4:	Ergebnisse der chemischen Analysen

Anhang:	Bohrprofile der Kernbohrungen Prüfbericht des Labors in Kopie
---------	--



2191204 Weilheim, NBG Am Bol; Baugrunduntersuchung	
Lageplan des Neubaugebietes mit Erkundungspunkten	
Maßstab ca. 1 : 2000	Anlage 1

Schurf 1

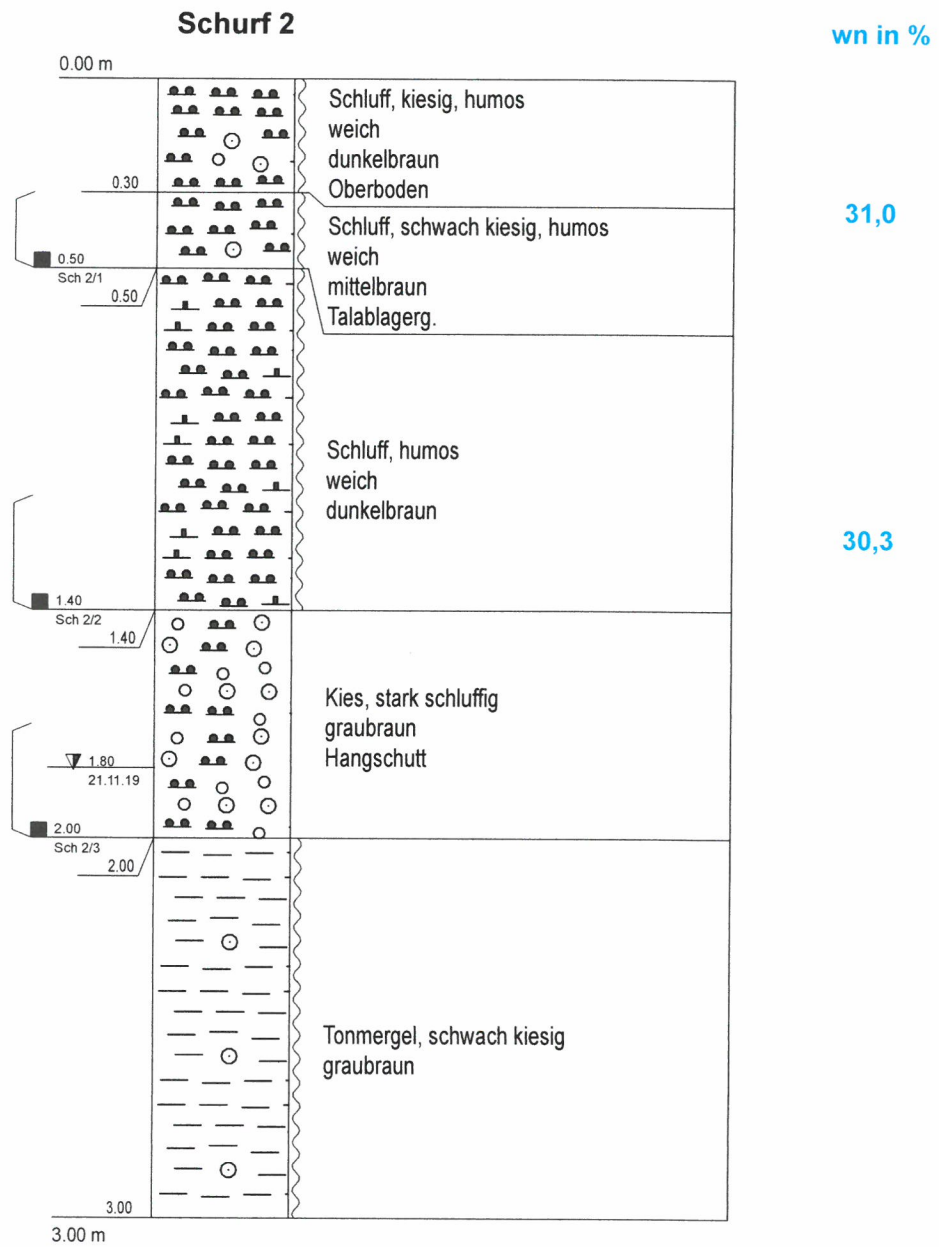


2191204 Weilheim, NBG Am Bol; Baugrunduntersuchung

Geologisches Profil von Schurf 1

Maßstab 1 : 20

Anlage 2.1

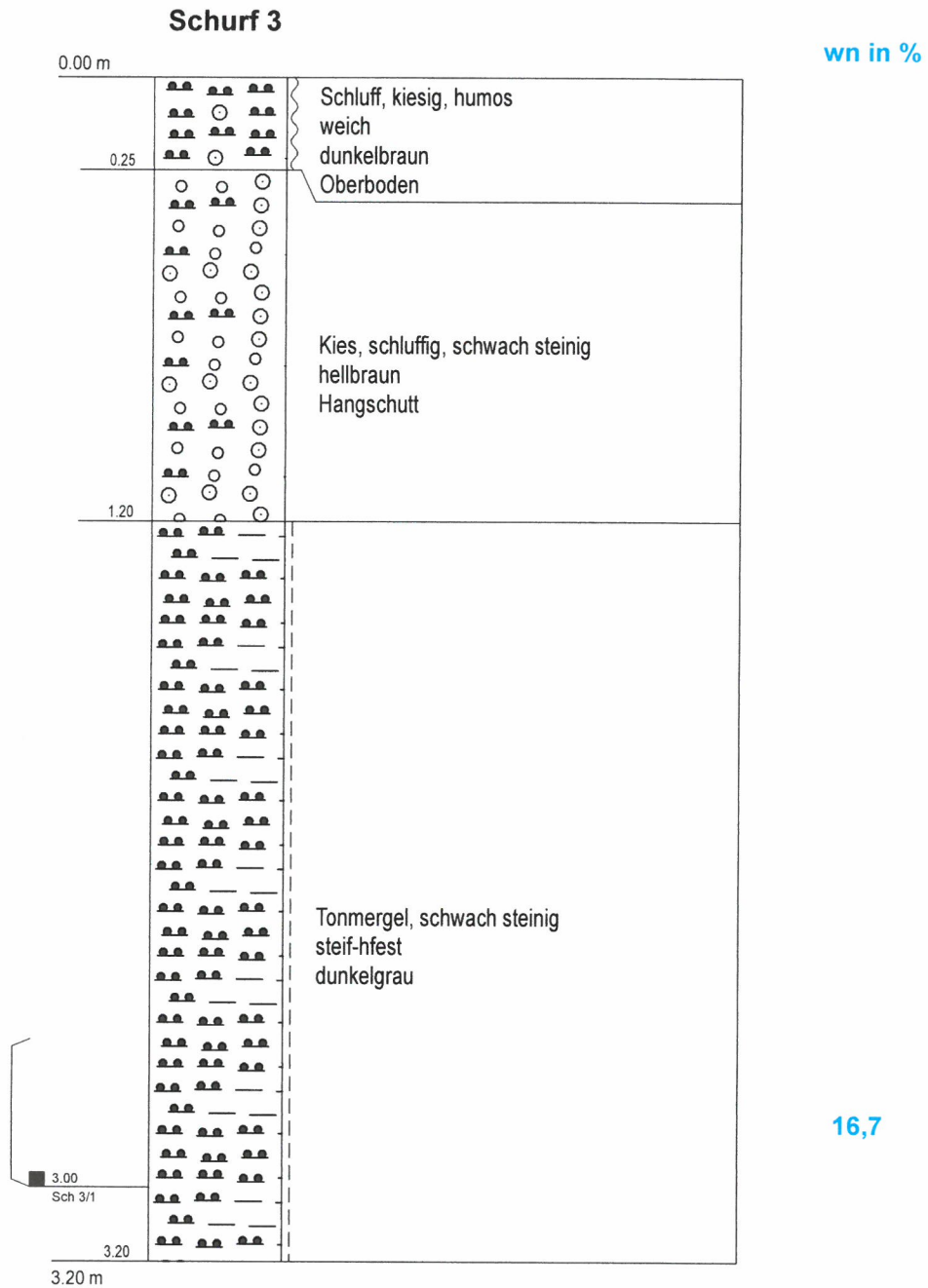


2191204 Weilheim, NBG Am Bol; Baugrunduntersuchung

Geologisches Profil von Schurf 2

Maßstab 1 : 20

Anlage 2.2



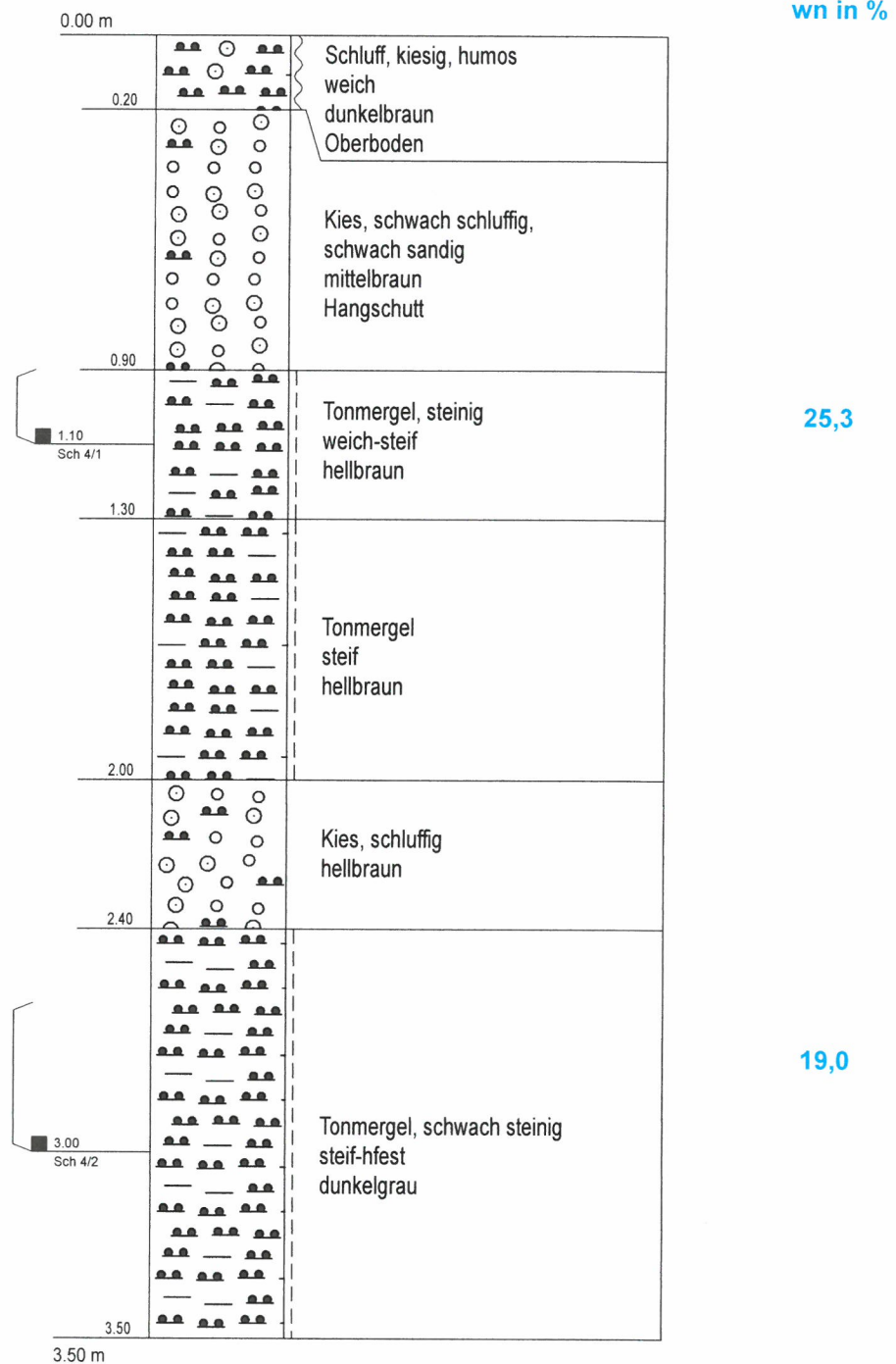
2191204 Weilheim, NBG Am Bol; Baugrunduntersuchung

Geologisches Profil von Schurf 3

Maßstab 1 : 20

Anlage 2.3

Schurf 4



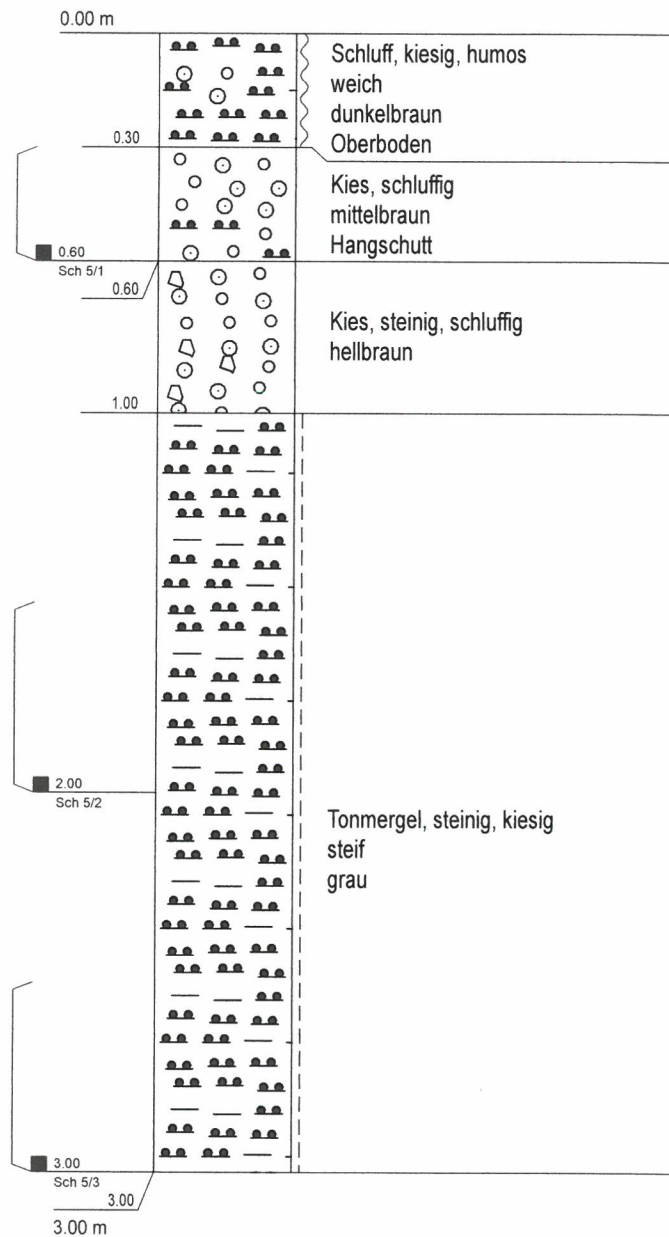
2191204 Weilheim, NBG Am Bol; Baugrunduntersuchung

Geologisches Profil von Schurf 4

Maßstab 1 : 20

Anlage 2.4

Schurf 5



wn in %

25,9

19,7

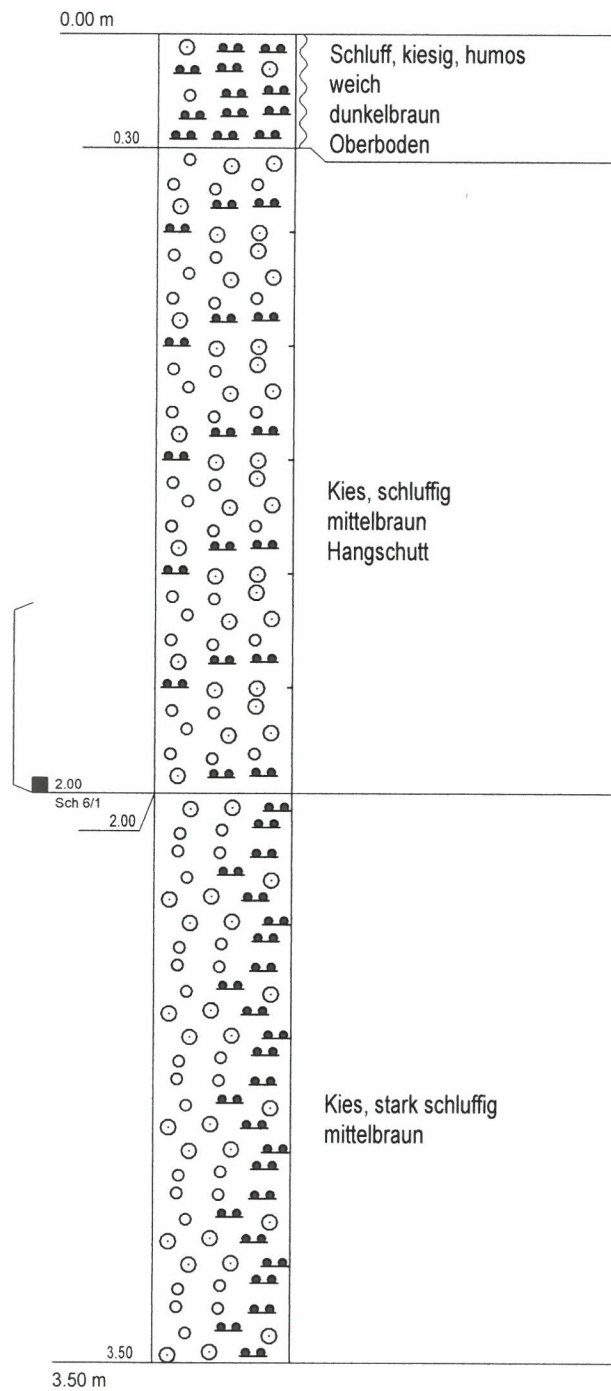
2191204 Weilheim, NBG Am Bol; Baugrunduntersuchung

Geologisches Profil von Schurf 5

Maßstab 1 : 20

Anlage 2.5

Schurf 6



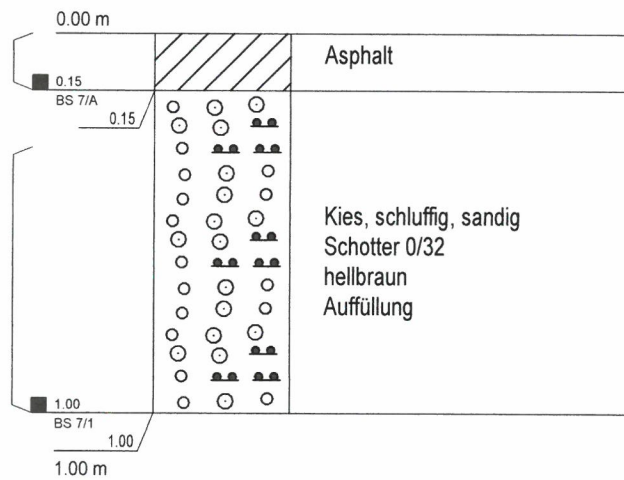
2191204 Weilheim, NBG Am Bol; Baugrunduntersuchung

Geologisches Profil von Schurf 6

Maßstab 1 : 20

Anlage 2.6

BS 7



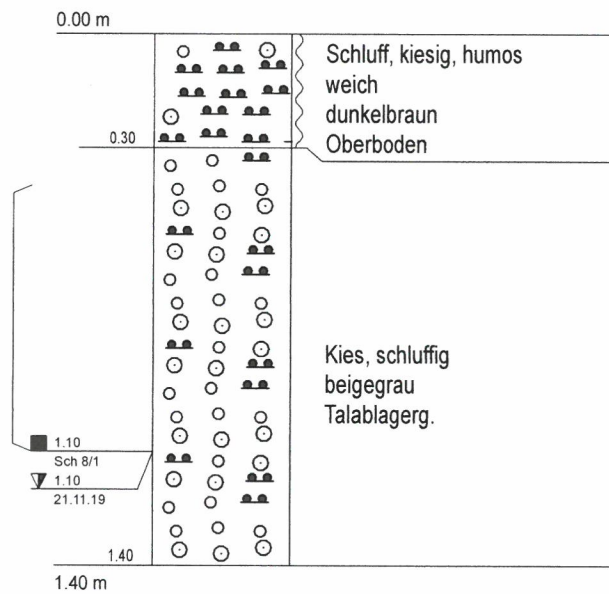
2191204 Weilheim, NBG Am Bol; Baugrunduntersuchung

Geologisches Profil von Kleinbohrung BS 7

Maßstab 1 : 20

Anlage 2.7

Schurf 8



2191204 Weilheim, NBG Am Bol; Baugrunduntersuchung

Geologisches Profil von Schurf 8

Maßstab 1 : 20

Anlage 2.8

Durchlässigkeitsbestimmung mittels Auffüllversuch

Messpunkt : Schurf 8

Bodenarten : 0.0-0.3 Oberboden, humoser Schluff
0.3-1.4 schluffiger Kies
Grundwasser bei -1,1 m unter GOK

Geometrie der Sickerfläche

Grundfläche 1 m² mittlere Auffüllhöhe 0,2 m

Gesamtfläche für Versickerung

A_{gesamt} 1,8 m²

Ermittlung von Q

Q direkt gemessen

Q_{gemessen} 1,00E-05 m³/s

Q aus Wasserspiegelrückgang

Δh 0,01 m Δt 20 min

$Q_{\text{berechnet}}$ 8,30E-06 m³/s

Berechnung k_f -Wert $k_f = Q / (A \times i)$ mit $i = 1$

aus Q_{gemessen}

$k_f =$ 5,60E-06 m/s

aus Q berechnet

$k_f =$ 4,60E-06 m/s

Mittelwert

$k_{f\text{Mittel}} =$ 5,1E-06 m/s

2191204 Weilheim, NBG Am Bol; Baugrunduntersuchung

Ergebnisse des Versickerungsversuches in Schurf 8

Anlage 3

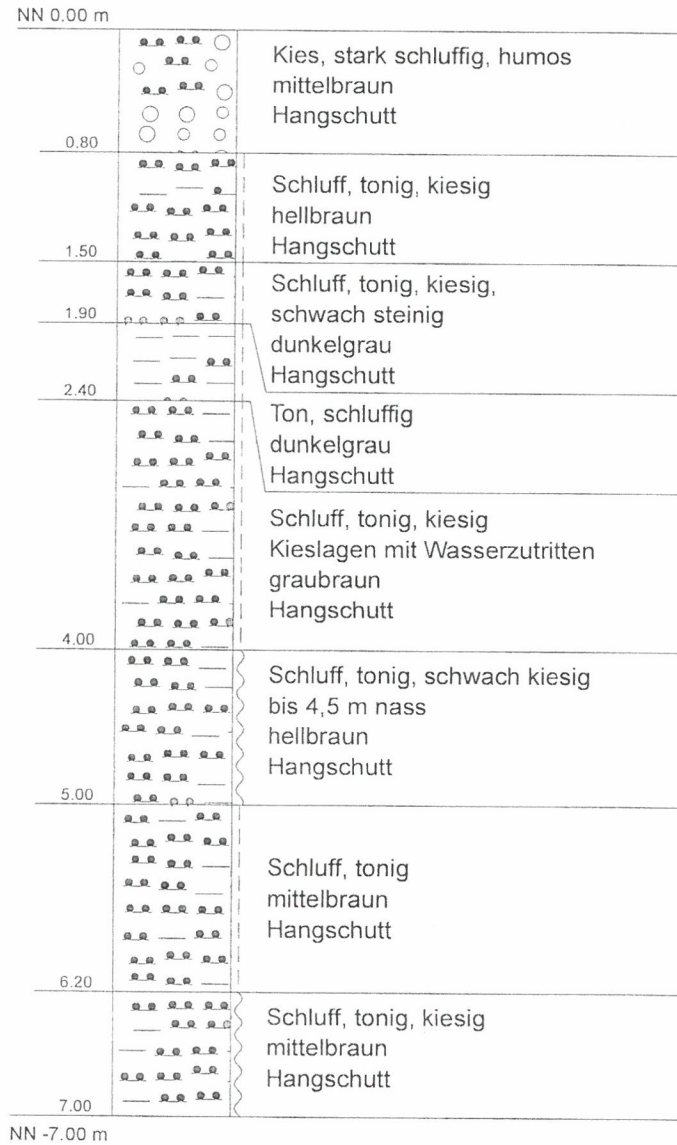
**Sachverständigenbüro für
Boden- und Grundwasserschutz**

Parameter	Einheit	Schurf 1	Schurf 2	Schurf 3	Schurf 5	BS 07	Schurf 8	Zuordnungswerte VwV 2007						
		0,7-1,0 m	1,1-1,4 m	2,6-3,0 m	2,5-3,0 m	0,3-1,0 m	0,4-1,1 m	Z0 Sand	Z0 Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Original							Talablagerg.							
KW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	100	100	100	400	600	600	2000
KW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50				200	300	300	1000
PAK	mg/kg	1,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1					3	9	30
PCB	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
EOX	mg/kg	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	1	1	1	1	3	3	10
BTEX	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	1	1	1	1	1	1
LHKW	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	1	1	1	1	1	1
Cyanid ges.	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3	3	3	3	3	3	10
Arsen	mg/kg	14,3	17,8	19,8	21,8	1,9	11,6	10	15	20	15/20 ^a	45	45	150
Blei	mg/kg	14,7	19,7	25,3	14,9	1,9	6,0	40	70	100	140	210	210	700
Cadmium	mg/kg	0,4	0,4	0,6	0,2	0,3	0,3	0,4	1	1,5	1	3	3	10
Chrom	mg/kg	26,6	46,7	19,8	22,0	14,5	10,6	30	60	100	120	180	180	600
Kupfer	mg/kg	14,6	21,5	19,0	13,1	4,1	5,1	20	40	60	80	120	120	400
Nickel	mg/kg	29,0	42,3	39,4	31,6	18,5	11,0	15	50	70	100	150	150	500
Quecks.	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Zink	mg/kg	71,7	104,5	628,0	81,2	18,4	20,5	60	150	200	300	450	450	1500
Thallium	mg/kg	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,4	0,7	1	0,7	2,1	2,1	7
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Eluat														
pH*		7,32	6,93	7,15	7,09	7,03	7,26	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0-12	5,5 - 12
Leitfähigkeit*	µS/cm	148	92	201	134	124	140	250	250	250	250	250	1500	2000
Chlorid	mg/l	0,3	0,8	0,3	0,2	2,5	0,3	30	30	30	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	< 10	< 10	27,9	< 10	< 10	< 10	50	50	50	50	50	100	150
Cyanid	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						0,01	0,02
Arsen	mg/l	0,0003	0,0002	0,0012	0,0002	0,0001	0,0003				0,014	0,014	0,02	0,06
Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001				0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001				0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom	mg/l	0,001	0,0012	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001				0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer	mg/l	0,0025	0,0023	0,0017	0,0012	0,0013	0,0019				0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,0024	< 0,001	< 0,001	< 0,001				0,015	0,015	0,02	0,07
Quecks.	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,010	< 0,0001				0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink	mg/l	0,0023	0,0023	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001				0,15	0,15	0,2	0,6
Phenolindex	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01				0,15	0,15	0,2	0,6

2191204 Weilheim, NBG Am Bol; Baugrunduntersuchung

Ergebnisse der chemischen Analysen

BK 03



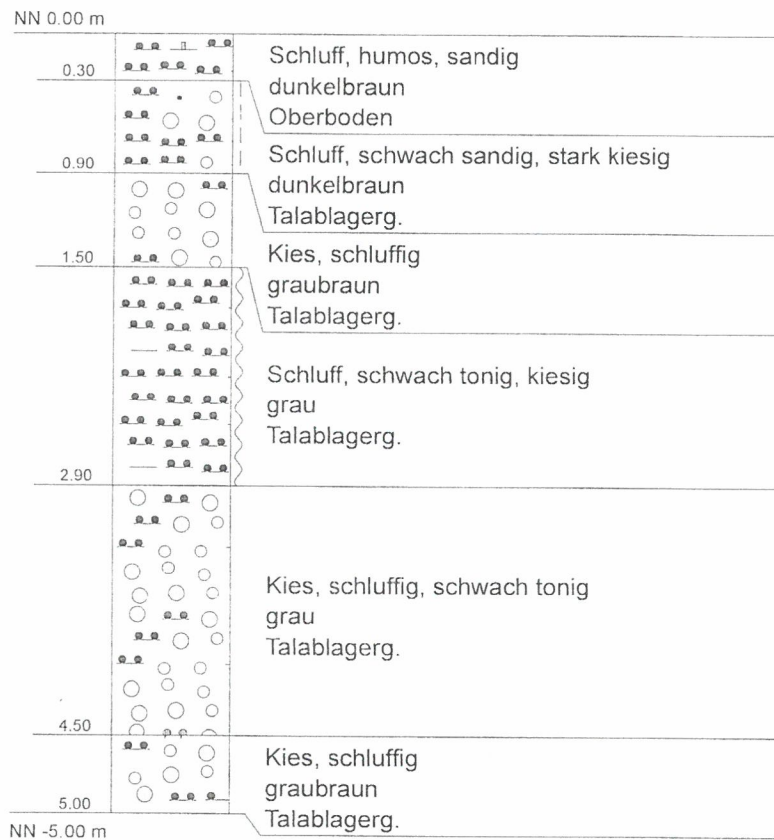
2191204 Weilheim, NBG Am Bol; Baugrunduntersuchung

Geologisches Profil der Kernbohrung BK 03

Maßstab 1 : 50

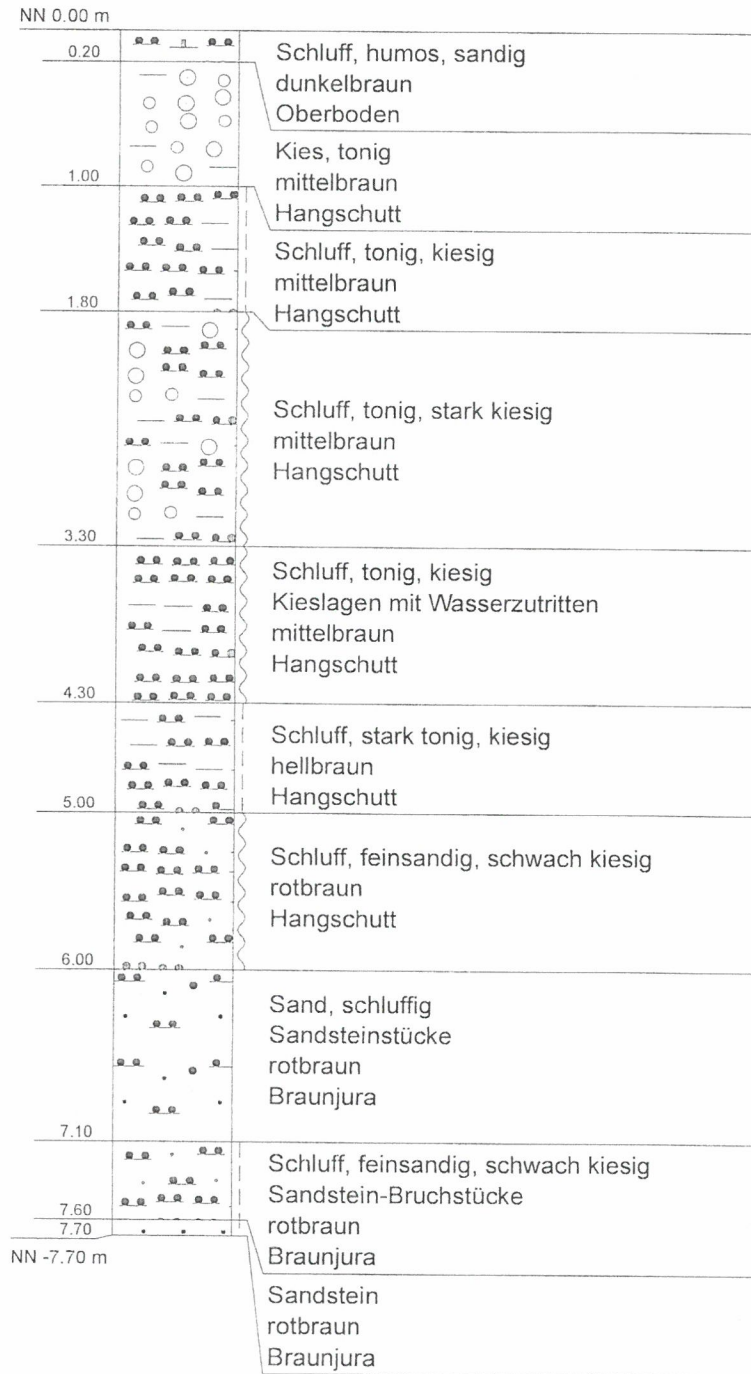
Anhang

BK 04



2191204 Weilheim, NBG Am Bol; Baugrunduntersuchung	
Geologisches Profil der Kernbohrung BK 04	
Maßstab 1 : 50	Anhang

BK 05



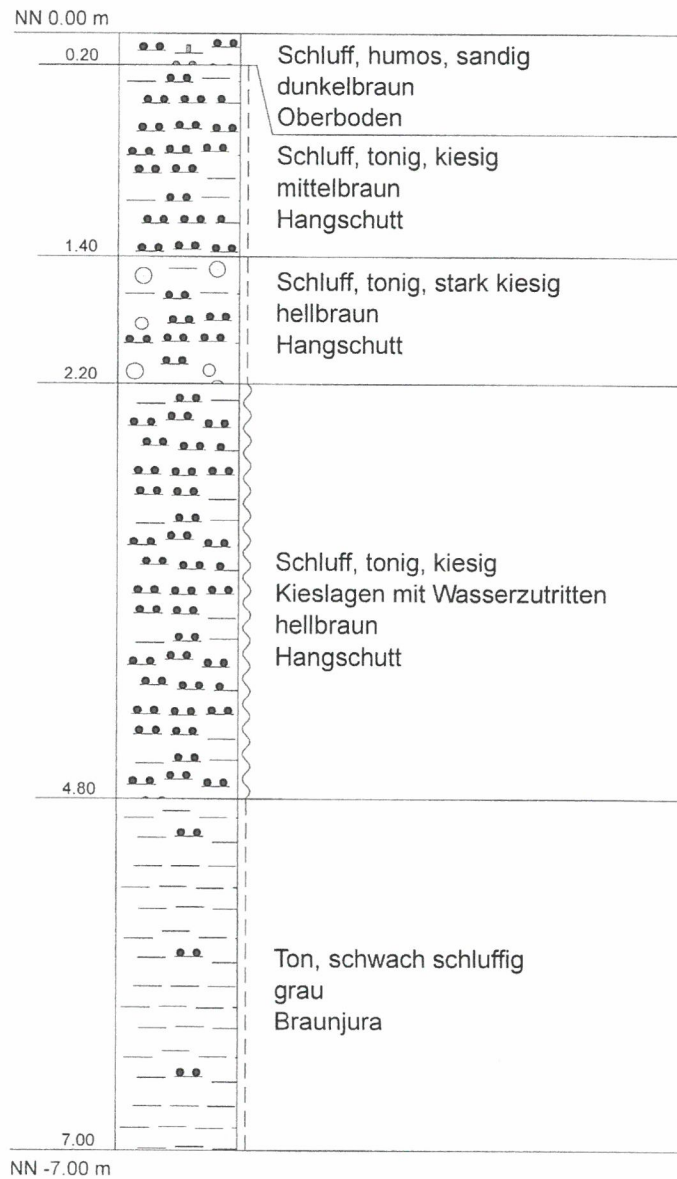
2191204 Weilheim, NBG Am Bol; Baugrunduntersuchung

Geologisches Profil der Kernbohrung BK 05

Maßstab 1 : 50

Anhang

BK 06

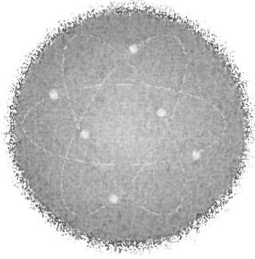


2191204 Weilheim, NBG Am Bol; Baugrunduntersuchung

Geologisches Profil der Kernbohrung BK 06

Maßstab 1 : 50

Anhang



Prüfbericht

Auftragsnummer: 87723 – 87729

Seite 1 von 7

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

1 Auftraggeber

Firma: Sachverständigenbüro für Boden- und Grundwasserschutz		
Ansprechpartner: Dr. Bahrig		
Straße: Mettnaublick 17		
PLZ: D-78476	Ort: Allensbach	
Telefon: 07533 933714	Fax: 07533 933715	eMail: b.bahrig@boden-grundwasserschutz.de

2 Zweck der Untersuchung

Bodenaushub auf verschiedene Parameter analysieren
--

3 Probenbeschreibung

Probenbezeichnung:	Siehe Resultate
Probenherkunft:	BV: Weilheim, NBG Am Bol
Probenbeschreibung:	Bodenproben, Asphaltprobe

4 Probenahme

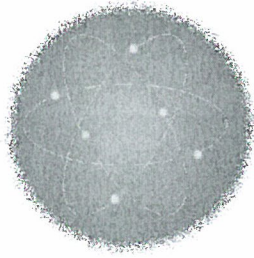
Probenahmeprotokoll(e):

Auftraggeber:

Prüflabor:

Probenehmer (Name,Firma)

Beschreibung der Probennahme: entfällt



Prüfbericht

Auftragsnummer: 87723 – 87729

Seite 2 von 7

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

5 Prüfung

Probeneingang: 25.11.19

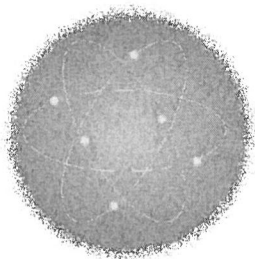
Prüfungen durchgeführt vom: 26.11.19

bis: 07.12.19

Prüfart: Labor Leipferdingen

6 Prüfergebnisse

Parameter	DIN	BS 7/A (87729)				
		Asphalt				
PAK _{EPA}	DIN EN ISO 18287 DAR	0,8 mg/kg				



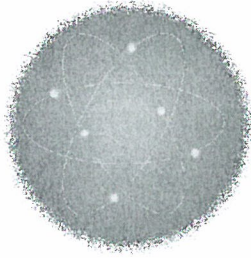
Prüfbericht

Auftragsnummer: 87723 – 87729

Seite 3 von 7

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Parameter	DIN	Sch 1/1 (87723)		Sch 2/2 (87724)	
		Feststoff	Eluat DIN EN 12457-4	Feststoff	Eluat DIN EN 12457-4
pH _{21°C}	DIN 38404 Teil 5 DAR	8,50	7,32	7,70	6,93
Leitfähigkeit _{25°C}	DIN EN 27888 DAR		148 µS/cm		92 µS/cm
Chlorid	DIN 38405 Teil 1 DAR		0,3 mg/l		0,8 mg/l
Sulfat	Hausmethode DAR		< 10 mg/l		< 10 mg/l
Cyanid	DIN 38405 Teil 13 DAR	< 0,1 mg/kg	< 1 µg/l	< 0,1 mg/kg	< 1 µg/l
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 DAR	14,3 mg/kg	0,3 µg/l	17,8 mg/kg	0,2 µg/l
Blei	DIN EN ISO 17294-2 DAR	14,7 mg/kg	< 1 µg/l	19,7 mg/kg	< 1 µg/l
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 DAR	0,4 mg/kg	< 0,1 µg/l	0,4 mg/kg	< 0,1 µg/l
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 DAR	26,6 mg/kg	1,0 µg/l	46,7 mg/kg	1,2 µg/l
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 DAR	14,6 mg/kg	2,5 µg/l	21,5 mg/kg	2,3 µg/l
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 DAR	29,0 mg/kg	< 1 µg/l	42,3 mg/kg	< 1 µg/l
Quecksilber	DIN EN 1483 DAR	< 0,1 mg/kg	< 0,1 µg/l	< 0,1 mg/kg	< 0,1 µg/l
Zink	DIN EN ISO 17294-2 DAR	71,7 mg/kg	2,3 µg/l	104,5 mg/kg	2,3 µg/l
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 DAR	< 0,4 mg/kg		< 0,4 mg/kg	
Phenolindex	DIN 38409 Teil 16 DAR		< 10 µg/l		< 10 µg/l
MKW _{C10-C40}	DIN EN 14039 DAR	< 50 mg/kg		< 50 mg/kg	
MKW _{C10-C22}	DIN EN 14039 DAR	< 50 mg/kg		< 50 mg/kg	
∑ PAK _{EPA}	DIN EN ISO 18287 DAR	1,3 mg/kg		< 0,1 mg/kg	
PCB ₇	DIN EN 15308 DAR	< 0,01 mg/kg		< 0,01 mg/kg	
EOX	DIN 38409 Teil 8 DAR	< 0,8 mg/kg		< 0,8 mg/kg	
∑ BTEX	DIN 38407 Teil 9 DAR	< 1 mg/kg		< 1 mg/kg	
∑ LHKW	DIN EN 10301 DAR	< 1 mg/kg		< 1 mg/kg	



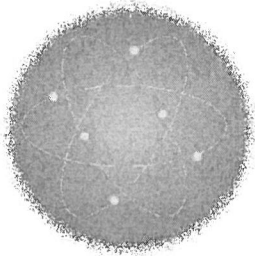
Prüfbericht

Auftragsnummer: 87723 – 87729

Seite 4 von 7

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Parameter	DIN	Sch 3/1 (87725)		Sch 5/3 (87726)	
		Feststoff	Eluat DIN EN 12457-4	Feststoff	Eluat DIN EN 12457-4
pH _{20°C}	DIN 38404 Teil 5 DAR	7,40	7,15	7,80	7,09
Leitfähigkeit _{25°C}	DIN EN 27888 DAR		201 µS/cm		134 µS/cm
Chlorid	DIN 38405 Teil 1 DAR		0,3 mg/l		0,2 mg/l
Sulfat	Hausmethode DAR		27,9 mg/l		< 10 mg/l
Cyanid	DIN 38405 Teil 13 DAR	< 0,1 mg/kg	< 1 µg/l	< 0,1 mg/kg	< 1 µg/l
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 DAR	19,8 mg/kg	1,2 µg/l	21,8 mg/kg	0,2 µg/l
Blei	DIN EN ISO 17294-2 DAR	25,3 mg/kg	< 1 µg/l	14,9 mg/kg	< 1 µg/l
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 DAR	0,6 mg/kg	< 0,1 µg/l	0,2 mg/kg	< 0,1 µg/l
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 DAR	19,8 mg/kg	< 1 µg/l	22,0 mg/kg	< 1 µg/l
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 DAR	19,0 mg/kg	1,7 µg/l	13,1 mg/kg	1,2 µg/l
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 DAR	39,4 mg/kg	2,4 µg/l	31,6 mg/kg	< 1 µg/l
Quecksilber	DIN EN 1483 DAR	< 0,1 mg/kg	< 0,1 µg/l	< 0,1 mg/kg	< 0,1 µg/l
Zink	DIN EN ISO 17294-2 DAR	628 mg/kg	1,0 µg/l	81,2 mg/kg	< 1 µg/l
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 DAR	< 0,4 mg/kg		< 0,4 mg/kg	
Phenolindex	DIN 38409 Teil 16 DAR		< 10 µg/l		< 10 µg/l
MKW _{C10-C40}	DIN EN 14039 DAR	< 50 mg/kg		< 50 mg/kg	
MKW _{C10-C22}	DIN EN 14039 DAR	< 50 mg/kg		< 50 mg/kg	
∑ PAK _{EPA}	DIN EN ISO 18287 DAR	< 0,1 mg/kg		< 0,1 mg/kg	
PCB ₇	DIN EN 15308 DAR	< 0,01 mg/kg		< 0,01 mg/kg	
EOX	DIN 38409 Teil 8 DAR	< 0,8 mg/kg		< 0,8 mg/kg	
∑ BTEX	DIN 38407 Teil 9 DAR	< 1 mg/kg		< 1 mg/kg	
∑ LHKW	DIN EN 10301 DAR	< 1 mg/kg		< 1 mg/kg	



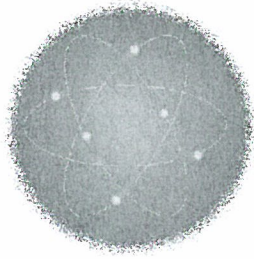
Prüfbericht

Auftragsnummer: 87723 – 87729

Seite 5 von 7

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Parameter	DIN	Sch 7/1 (87727)		Sch 8/1 (87728)	
		Feststoff	Eluat DIN EN 12457-4	Feststoff	Eluat DIN EN 12457-4
pH _{20°C}	DIN 38404 Teil 5 DAR	7,50	7,03	7,80	7,26
Leitfähigkeit _{25°C}	DIN EN 27888 DAR		124 µS/cm		140 µS/cm
Chlorid	DIN 38405 Teil 1 DAR		2,6 mg/l		0,3 mg/l
Sulfat	Hausmethode DAR		< 10 mg/l		< 10 mg/l
Cyanid	DIN 38405 Teil 13 DAR	< 0,1 mg/kg	< 1 µg/l	< 0,1 mg/kg	< 1 µg/l
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 DAR	1,9 mg/kg	0,1 µg/l	11,6 mg/kg	0,3 µg/l
Blei	DIN EN ISO 17294-2 DAR	1,9 mg/kg	< 1 µg/l	6,0 mg/kg	< 1 µg/l
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 DAR	0,3 mg/kg	< 0,1 µg/l	0,3 mg/kg	< 0,1 µg/l
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 DAR	14,5 mg/kg	< 1 µg/l	10,6 mg/kg	< 1 µg/l
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 DAR	4,1 mg/kg	1,3 µg/l	5,1 mg/kg	1,9 µg/l
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 DAR	18,5 mg/kg	< 1 µg/l	11,0 mg/kg	< 1 µg/l
Quecksilber	DIN EN 1483 DAR	< 0,1 mg/kg	< 0,1 µg/l	< 0,1 mg/kg	< 0,1 µg/l
Zink	DIN EN ISO 17294-2 DAR	18,4 mg/kg	< 1 µg/l	20,5 mg/kg	< 1 µg/l
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 DAR	< 0,4 mg/kg		< 0,4 mg/kg	
Phenolindex	DIN 38409 Teil 16 DAR		< 10 µg/l		< 10 µg/l
MKW _{C10-C40}	DIN EN 14039 DAR	< 50 mg/kg		< 50 mg/kg	
MKW _{C10-C22}	DIN EN 14039 DAR	< 50 mg/kg		< 50 mg/kg	
∑ PAK _{EPA}	DIN EN ISO 18287 DAR	< 0,1 mg/kg		< 0,1 mg/kg	
PCB ₇	DIN EN 15308 DAR	< 0,01 mg/kg		< 0,01 mg/kg	
EOX	DIN 38409 Teil 8 DAR	< 0,8 mg/kg		< 0,8 mg/kg	
∑ BTEX	DIN 38407 Teil 9 DAR	< 1 mg/kg		< 1 mg/kg	
∑ LHKW	DIN EN 10301 DAR	< 1 mg/kg		< 1 mg/kg	



Prüfbericht

Auftragsnummer: 87723 – 87729

Seite 6 von 7

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

7 Bewertung

Keine

8 Hinweise und Bemerkungen

Alle mit „DAR“ bezeichneten Analysenmethoden gehören zum Akkreditierten Bereich unseres Laboratoriums.

Die angegebenen Werte beziehen sich ausschließlich auf das angelieferte Probenmaterial.

9 Erläuterungen der zur Prüfung eingesetzten nicht genormten Prüfverfahren

Keine

10 Anlagen zum Prüfbericht

PAK Tabelle

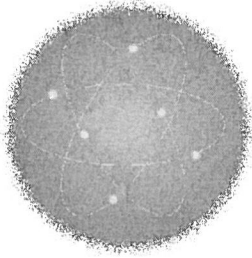
11 Freigaben

Keine

Datum: 09.12.19

Unterschrift: 09.12.2019 10:29

Name: H. Becker / GF
Telefon: 07708 911 969



Prüfbericht

Auftragsnummer: 87723 – 87729

Seite 7 von 7

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Anhang 1: PAK Tabelle

Bezeichnung	87723	87729					
Naphtalene	< 0,1	< 0,1					mg/kg
Acenaphtylene	< 0,1	< 0,1					mg/kg
Acenaphtene	< 0,1	< 0,1					mg/kg
Fluorene	< 0,1	< 0,1					mg/kg
Phenantrene	< 0,1	0,2					mg/kg
Anthracene	< 0,1	< 0,1					mg/kg
Fluoranthene	< 0,1	0,2					mg/kg
Pyrene	< 0,1	0,2					mg/kg
Benzo[a]Anthracene	< 0,1	0,1					mg/kg
Chrysene	< 0,1	0,1					mg/kg
Benzo[b]Fluoranthene	0,3	< 0,1					mg/kg
Benzo[k]Fluoranthene	0,4	< 0,1					mg/kg
Benzo[a]Pyrene	0,3	< 0,1					mg/kg
Indeno[1,2,3-cd]Pyrene	0,2	< 0,1					mg/kg
Dibenz[a,h]Anthracene	< 0,1	< 0,1					mg/kg
Benzo[g,h,i]Perylene	0,1	< 0,1					mg/kg
Summe	1,3	0,8					mg/kg