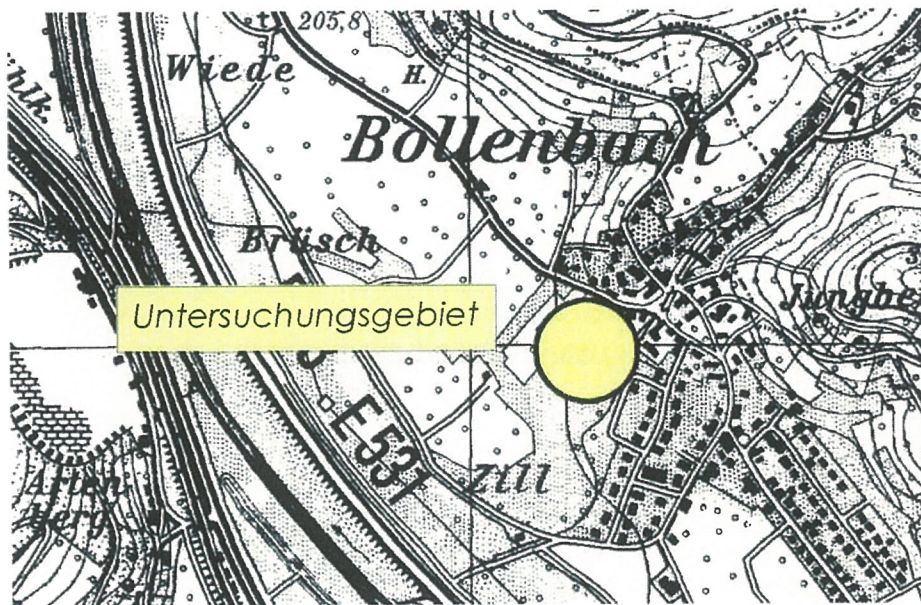


**INGENIEURGEOLOGISCHES/
HYDROLOGISCHES
ERSCHLIEBUNGSGUTACHTEN FÜR
DAS GEPLANTE NEUBAUGEBIET
„ZILLMATT II“ IN HASLACH-BOLLENBACH**



**ifag 12140413
Bericht vom 30.09.2013**

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. VORGANG	1
2. VERWENDETE UNTERLAGEN	1
3. DURCHFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	1
4.1 GEOLOGISCHE UND LITHOLOGISCHE SITUATION	1
4.2 GENERELLE SCHICHTENFOLGE IM UNTERSUCHUNGSGEBIET	2
4.3 GRUNDWASSER IM BAUGRUND	2
4.4 UNTERSUCHUNGEN IM ERDLABOR, KORNDISTRIBUTIONSKURVEN	3
4.5 BODENZUSAMMENSETZUNG	3
4.5.1 Mutterboden.....	3
4.5.2 stark sandiger Auelehm, Verwitterungsdecke	4
4.5.3 Auffüllung.....	4
4.5.4 Kinzigsschotter/Talauenfüllung	5
4.6 ERDBEBENGEFÄHRDUNG.....	6
5. SCHICHTENFOLGE AUF DER FLST.-NR. 1401	6
6. AUSHUB VON LEITUNGSRÄBEN	6
7. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG	6
7.1 STABILITÄT DER GRABENBÖSCHUNGEN	6
7.2 TRAGFÄHIGKEIT DER GRABENSOHLEN.....	7
7.3 GRUNDWASSER UND LEITUNGSRÄBEN	7
7.4 WIEDERVERWENDBARKEIT DES AUSHUBMATERIALS	8
7.4.1 Mutterboden.....	8
7.4.2 sandiger Auelehm.....	8
7.4.3 Auffüllung (Flst.-Nr. 1403) und Einstufung der Schüttung nach der VwV.....	8
7.4.4 Kinzigsschotter	11
7.5 BAU VON ERSCHLIEßUNGSSTRABEN
7.5.1 Tragschicht.....	..
7.5.2 Frostschuttschicht
7.6 HINWEISE FÜR DIE ERRICHTUNG VON GEBÄUDEN.....	11
8. ZUSAMMENFASSUNG UND ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN	12

Anlagenverzeichnis

1.1	Übersichtsplan, M 1:10.000
1.2	Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1:1000
2.	schematischer Geländeschnitt A-A´ M 1:500/100
3.1 - 3.7	Schurfbeschreibungen S 1 – S 7
4.1 - 4.6	Rammprotokolle DPH 1 – DPH 6
5.1 + 5.4	Fototafeln 1-4, Abb. 1 - 12
6.	Siebanalysen/Kornverteilungsdiagramme

Anhang

- Probennahmeprotokoll 1214/04 Auffüllung
- Laboraufbereitungsprotokoll 1214/04
- Labordatenblätter

1. Vorgang

Die Stadt Haslach plant die Erschließung des Neubaugebiets „Zillmatt II“ auf der Gemarkung Bollenbach, siehe auch Anlage 1.1. Zur Detailplanung, Erstellung der Ausschreibungsunterlagen und Realisierung der damit verbundenen Arbeiten ist eine Erkundung des generellen Bodenaufbaus, dessen zu erwartenden bodenmechanischen Eigenschaften und der kleinregionalen Grundwasserverhältnisse erforderlich. Ergänzend soll das Schüttgut (eine Probe) einer in der Osthälfte des Planungsgebietes gelegene, großflächige Auffüllung gemäß den Vorgaben der „*Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007*“ geprüft werden.

In diesem Zusammenhang wurde das *INSTITUT FÜR ANGEWANDTE GEOLOGIE* in Willstätt auf Grundlage seines Angebots vom 09.04.2013 am 10.04.2013 per email durch Herrn Wacker (Bauamt Haslach) beauftragt, die zur Klärung der genannten Aufgabenstellung erforderlichen Arbeiten in terminlicher Abstimmung mit der Stadt Haslach auszuführen.

2. Verwendete Unterlagen

Seitens des Auftraggebers bzw. des Ing.-Büro *WALD + CORBE INFRASTRUKTUR PLANUNGSBÜRO GMBH* in Hügelsheim wurde dem Gutachter ein Flurstücksplan mit Höhenaufnahme im Maßstab 1: 1000 zur weiteren Bearbeitung überlassen.

Darüber hinaus fanden bei der Ausarbeitung des hier vorgelegten Gutachtens diverse Unterlagen aus dem Archiv des *INSTITUT FÜR ANGEWANDTE GEOLOGIE* Verwendung.

3. Durchgeführte Untersuchungen

Zur Ermittlung des Aufbaus und der Zusammensetzung des bauwerksrelevanten Untergrunds im Planungsgebiet wurden am 25.04. und 08.08.2013 mit einem Bagger des Bauhofs Haslach insgesamt sieben Probelöcher bis zu einer maximalen Tiefe von 2.6 m ausgehoben und die dabei aufgeschlossene Lockergesteinsabfolge aus geotechnischen Sicht beschrieben.

Aus den verschiedenen Probelöchern wurden für ergänzende Untersuchungen (Sieb- und Schlamm-Analysen im Erdlabor insgesamt drei Lockergesteinsproben entnommen.

Aus Schurf S 4 wurde zur Überprüfung der hier aufgeschlossenen Auffüllung zur Überprüfung auf denkbare Verunreinigungen durch chem.-physikalische Analysen eine Mischprobe entnommen und zur weiteren Untersuchung in ein Labor versandt.

Die jeweiligen Entnahmetiefe sind sowohl in den Profilen der Anlage 3 als auch den Probenahmeprotokollen im Anhang vermerkt. Die Ansatzpunkte aller Bodenaufschlüsse sind in der Lageskizze, Anl. 1.2 verzeichnet. Detaillierte Beschreibungen und Aufnahmen der in den verschiedenen Probelöchern angetroffenen Schichtenfolge sind als Anln. 3 + 5 beigefügt. 4. Ergebnisse

4.1 Geologische und lithologische Situation

Die im Untersuchungsgebiet anstehende Lockergesteinsabfolge wurde nacheiszeitlich von der mäandrierenden Ur-Kinzig abgelagert. Die so entstandenen alluvialen Flusssedimente sind durch rasch wechselnde Korngrößenzusammensetzungen gekenn-

zeichnet, welche auf die stark wechselnden Strömungsverhältnisse der Alt-Kinzig zurückzuführen sind. Dies hat zur Folge, dass heute auf gleichem Niveau, in kurzen Abständen, in ihrer Zusammensetzung stark voneinander abweichende Schluff-, Sand- und Kiesgemische mit wechselnden Mächtigkeiten und räumlicher Ausdehnung auftreten können.

Allgemein kann angenommen werden, dass die Korngröße der Einzelkomponenten zur Basis der Talauenfüllung zunimmt. Entsprechend des Liefergebiets der Schotter bestehen diese mehrheitlich aus Gneisen und Graniten, untergeordnet können auch vereinzelt Einzelkomponenten aus Buntsandstein auftreten. Die Gesamtmächtigkeit dieses Lockergesteinshorizonts kann in der Region mit rund ± 10 m angenommen werden. Das Unterlager der Talauenfüllung wird von grob geklüftetem, kristallinem Schwarzwaldgrundgebirge gebildet.

4.2 generelle Schichtenfolge im Untersuchungsgebiet

Auf Grundlage der zuvor genannten Bodenaufschlüsse wurde das als Anlage 2 beigefügte schematische Profil ausgearbeitet.

Die Schichtenfolge im bauwerksrelevanten Bereich kann demnach wie folgt beschrieben werden:

Unter einer im Mittel 0,2 – 0,4 m mächtigen **Vegetationsschicht** (Mutterboden) folgt häufig ein mehrere Dezimeter mächtiger **Auelehm**, der aber auch bereichsweise, wie z.B. in Schürfen S 2 / S 6, deutlich höhere Schichtstärken $\geq 1,2$ m erreichen kann. Das Unterlager der genannten Verwitterungsdecke (Auelehm) bilden die **Kinzigschotter**. Diese wurden einheitlich im Sohlbereich aller Probelöcher in Form von stark sandigen, im Übergang auch schluffigen Mittel-/Grobkiesen aufgeschlossen. Aufgrund ihres hohen Anteils an Grobkomponenten weisen diese häufig eine ausgeprägte Korn-zu-Korn-Abstützung auf.

In der **Übergangszone** zwischen Auelehm und Kinzigschottern wurde bereichsweise auf wenige Dezimeter beschränkt locker gelagerter, verlehmtter Kies beobachtet. Die eigentlichen Kinzigschotter können insbesondere oberflächennah räumlich beschränkte Einschaltungen von Schwemmsand aufweisen. Die Schotter selbst weisen meist einen hohen Anteil von Grobkomponenten auf und weisen dann eine ausgeprägte Korn- zu-Korn-Abstützung auf.

Im Ostteil des Untersuchungsgebiets wurde eine großflächige Auffüllung zur Geländemodulation angeschnitten. Das hier eingesetzte Schüttgut besteht mehrheitlich aus schluffigem-sandigem Erdaushub der zeitweilig mit grobem mineralischem Bauschutt durchsetzt sein kann.

Nach den Erfahrungen des Gutachters kann die durchschnittliche Gesamtmächtigkeit der Talfüllung im Planungsgebiet mit etwa 10 -15 m angenommen werden.

4.3 Grundwasser im Baugrund

Schwankungen der Grundwasserstände im Untersuchungsgebiet werden merklich durch die Wasserführung der Kinzig geprägt, aber naturgemäß auch direkt durch anhaltende, ergiebige Regenereignisse beeinflusst. Bei Mittel- und Niedrigwasser fungiert die Kinzig als regionaler Vorfluter der Talau. Bei hoher Wasserführung verhält es sich umgekehrt, dann werden große Mengen von Wasser in das Porenwasseraquifer der Talau gedrückt, was innerhalb von relativ kurzer Zeit zu einem merklichen Anstieg des Grundwasserspiegels führen kann. Weiterhin ist anzunehmen, dass bei anhaltenden ergiebigen Niederschlagsereignissen von der östlichen Bergflanke merkliche Wassermengen dem Porenwasseraquifer der Talau zugeführt werden und ebenfalls zu einer merklichen Erhöhung des Grundwasserspiegels beitragen.

Bis zu Grenztiefe von 2,6 m (Schurf S 2) unter Gelände wurde beim Aushub der Probelöcher am 25.04.2013 kein zusammenhängender Grundwasserspiegel angetroffen. Generell nahm allerdings die Feuchtigkeit der in der Sohle der Schürfe angeschnittenen Kinzigsschottern zu.

Wassermarken die Hinweise auf den jährlich wiederkehrenden hohen Grundwasserstand (HW) liefern könnten wurden nicht beobachtet.

Unter Berücksichtigung der erläuterten hydraulischen Rahmenbedingungen muss davon ausgegangen werden, dass **der jährlich wiederkehrenden Grundwasserstand (HW) bis zum Kontakt des Auelehms zu den hochpermeablen Kinzigsschottern reicht.** Bei extremen Niederschlagsereignissen und gleichzeitiger Hochwasserführung der Kinzig wird sich vermutlich ein **Grundwasserspiegel (HW10/HW100)** ausbilden, der je nach Niveau der Ansatzpunkte **zumindest in Tallage bis wenige Dezimeter unter die Geländeoberkante** reichen kann.

4.4 Untersuchungen Im Erdlabor, Kornverteilungskurven

Zur genaueren Einschätzung der bodenspezifischen Eigenschaften wurden aus den Schürfgruben insgesamt drei gestörte Einzelproben für Untersuchungen im Erdlabor entnommen. Die Untersuchungen der nachfolgend vorgestellten Einzelergebnisse zur Kornverteilung wurden im Erdlabor des *INGENIEURBÜROS HYDROSOND* durchgeführt.

Für die Ermittlung der Korngrößenzusammensetzung wurden drei Lockergesteinsproben ausgewählt. Dabei repräsentieren die Probenr. 1214/01 (S 1) den basisnahen Teil des Auelehm 1214/02 (S 3), die Probenr. 1214/02 (S 3) der Oberkante der Kinzigsschotter und letztlich die Probe 1214/03 (S 4) aus der östlichen Geländemodulation (Auffüllung).

Wie aus den Diagrammen in der Anlage 6 zu ersehen, bilden sowohl in der Probe 1214/02 als auch 1214/03 Kiese mit rund 68 Gew.-% bzw. knapp 50 Gew.-% den Hauptanteil. Wobei insbesondere in der Probe aus den anstehenden Kinzigsschottern grobe Kiese mit etwa GW-50% überproportional vertreten sind.

In der Probe-Nr. 1214/01 aus Schurf S 1 (schluffiger-sandiger Auelehm) bildet Sand mit rund 40 Gew.-% den Hauptanteil. Die Korngrößen < 0,063 mm (Schluff/Ton) erreichen mit Gehalten von etwa 35 Gew.-% und haben im bodenmechanischen Sinne ebenfalls einen merklichen Einfluss. Eine lediglich untergeordnete Bedeutung weist der kiesige Anteil mit rund 20 Gew.-% auf, da die Grobkomponenten zumeist in der schluffigen-sandigen Matrix schwimmen.

4.5 Bodenzusammensetzung

Auf Grundlage der genannten Bodenaufschlüsse und Laboruntersuchungen konnten insgesamt vier in ihrer Zusammensetzung und bodenmechanischen Charakteristika merklich voneinander abweichende Lockergesteinshorizonte unterschieden werden. Die im Folgenden angeführten Angaben zu den jeweiligen Bodenkennwerte bzw. deren Permeabilität beruhen auf den Erfahrungen des Gutachters mit vergleichbaren Korngemischen der Region sowie den Ergebnissen der Versickerungsversuche.

4.5.1 Mutterboden

Zusammensetzung:	Grobschluff, stark feinsandig, meist stark durchwurzelt, humos, erdfeucht
Farbe:	graubraun, braun
Vorkommen:	im gesamten Untersuchungsgebiet

Mächtigkeit:	im Mittel 0,2 - 0,4 m
Permeabilität:	eher begrenzt, geschätzt $\geq 10^{-5/6}$ m/s
Konsistenz:	weich
Klassifizierung nach DIN 18300:	Klasse 1
nach DIN 18196:	OH
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist zur Aufnahme von Bauwerkslasten grundsätzlich ungeeignet. Es reagiert äußerst empfindlich auf dynamische Belastungen, ist teilweise verrottungsfähig und sehr leicht zusammendrückbar.

4.5.2 stark sandliger Auelehm, Verwitterungsdecke

	Zusammensetzung: Sand, stark bis sehr stark grob-schluffig, partiell schwach tonig, teils kiesführend, weitgehend kohäsionslos, Abb.8, Anl. 5,3
Farbe:	braun, rötlichbraun
Vorkommen:	Im gesamten Planungsgebiet
Mächtigkeit:	0,4 – 1,3 m
Permeabilität:	geschätzt $\geq 10^{-7}$ m/s
Konsistenz:	überwiegend steif, oberflächennah auch weich
Klassifizierung nach DIN 18300:	Klasse 4
nach DIN 18196:	SÜ

Bodenmechanische Kennwerte: (geschätzt)	Raumgewicht	$\gamma = 19,5 - 20,5 \text{ kN/m}^3$
	unter Auftrieb	$\gamma' = 9,5 - 10,5 \text{ kN/m}^3$
	Kohäsion	$c' = 0,0 \text{ kN/m}^2$
	Reibungswinkel	$\varphi' = 27,5 - 30,0^\circ$
	Steifeziffer	$E_s = 6,0 - 10,0 \text{ MN/m}^2$

Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist zur Aufnahme von Bauwerkslasten nur sehr bedingt geeignet. Es ist stark wasser- und frostempfindlich (F3), relativ leicht zusammendrückbar und reagiert bereits auf geringe dynamische Belastung mit einer massiven Herabsetzung seiner Konsistenz, siehe auch Abb.
----------------------------	--

4.5.3 Auffüllung

Zusammensetzung:	Kies, sandig, stark schluffig, Bauschutt führend, vermutlich heterogen zusammengesetzt
Farbe:	braun, rötlichbraun, grau, vgl. Abb.7, Anl.5.3
Vorkommen:	im östlichen Teil des Planungsgebiets
Mächtigkeit:	0,5 bis vermutlich > 3 m
Permeabilität:	geschätzt $\geq 10^{-6/7}$ m/s
Lagerungsdichte:	überwiegend locker, Matrix weich bis steif
Klassifizierung nach DIN 18300:	Klasse 4
nach DIN 18196:	GU, SU, UL

Bodenmechanische Kennwerte: (geschätzt)	Raumgewicht	$\gamma = 19,0 - 20,0 \text{ kN/m}^3$
	unter Auftrieb	$\gamma' = 9,0 - 10,0 \text{ kN/m}^3$
	Kohäsion	$c' = 0,0 - 2,0 \text{ kN/m}^2$
	Reibungswinkel	$\varphi' = 27,5^\circ - 32,5^\circ$
	Steifeziffer	$E_s = 8,0 - 20,0 \text{ MN/m}^2$

Geotechnische Beurteilung: Die Auffüllung ist zur Aufnahme von Bauwerkslasten nur sehr bedingt geeignet. Sie ist stark wasser- und frostempfindlich (F3). Die in deren Bereich niedergebrachte Sondierung DPH 5 zeigt bis 3,8 m unter GOK eine geringe Lagerungsdichte. Das Material reagiert über weite Bereiche bereits auf geringe dynamische Belastung mit einer massiven Herabsetzung seiner

4.5.4 Kinzigsschotter/Talauenfüllung

Zusammensetzung:	Mittel-/Grobkies, steinig, stark sandig Das Lockergesteinsgemisch verfügt über einen Anteil grober Komponenten. Bereichsweise können in den Schottern räumlich begrenzte Einschaltungen von teilweise grobschluffigen Schwemmsanden ausgebildet sein.
Farbe:	braun, rötlichbraun, graubraun, vgl. Abb. 5, Anl.5.2
Vorkommen:	Im gesamten Planungsgebiet
Mächtigkeit:	10,0 - 13,0 m
Permeabilität:	$\geq 10^{-4/-5} \text{ m/s}$ (oberflächennaher GW-Wechselbereich)
Lagerungsdichte:	im Kontakt zum Auflager locker sonst überwiegend mitteldicht bis dicht
Klassifizierung nach DIN 18300:	Klasse 5
nach DIN 18196:	GU, GI

Bodenmechanische Kennwerte: (geschätzt)	Raumgewicht	$\gamma = 19,0 - 21,0 \text{ kN/m}^3$
	unter Auftrieb	$\gamma' = 10,0 - 11,0 \text{ kN/m}^3$
	Kohäsion	$c' = 0,0 \text{ kN/m}^2$
	Reibungswinkel	$\varphi' = 35,0 - 37,5^\circ$
	Steifeziffer	$E_s = 60,0^* - 150,0 \text{ MN/m}^2$

- lediglich im unmittelbaren Wirkungsbereich der Übergangzone n

Geotechnische Beurteilung: Das Lockergesteinsgemisch ist zur Aufnahme von Bauwerkslasten grundsätzlich gut geeignet. Oberflächennah können allerdings vereinzelte geringmächtige und räumlich begrenzte Sandlinsen ausgebildet sein, die gegenüber dem umgebenden Lockergesteinsgemisch relativ leicht zusammendrückbar sind. Das Lockergesteinsgemisch ist im Kontaktbereich zum Auelehm aufgrund seines begrenzten Feinkornanteils als bedingt frostempfindlich (F2) einzustufen. Wenige Dezimeter tiefer ist der Anstehende Kies als F1-Material einzustufen.

Die hier angeführten Bodenkennwerte beruhen auf einer in Bezug auf die Gesamtfläche sehr geringen Anzahl von Bodenaufschlüssen. Berücksichtigt man die dabei beobachteten erheblichen Inhomogenitäten der oberflächennahen Deckschichten, sollten diese, insbesondere bei den zum Lastabtrag von Gebäuden erforderlichen erdstatistischen Berechnungen lediglich zur Vorbemessung Verwendung finden bzw. gegebenenfalls im Vorfeld durch gezielte Untersuchungen im jeweiligen Baufeld untermauert werden.

4.6 Erdbebengefährdung

Gemäß der DIN 4149 vom April 2005 sind im Raum Haslach bei der konstruktiven Bemessung u.a. folgende Rahmenbedingungen zu berücksichtigen:

Erdbebenzone 1

Untergrundklasse R

Baugrundklasse A

Intensitätsintervalle $6,6 \leq I < 7$

Bemessungswert a_g der Bodenbeschleunigung $0,4 \text{ m/s}^2$

5. Schichtenfolge auf der Flst.-Nr. 1401

Auf Wunsch des Auftraggebers wurden am 08.08.2013 in Anwesenheit und nach Abstimmung des Grundstückseigentümers nachträglich auf dem oben genannten Flurstück die Schürfe S 6 und S 7 ausgehoben und fachtechnisch aufgenommen. Beschreibungen und Fotos der dabei angeschnittenen Schichtenfolge sind in den Anln. 3.6 und Abb.10 -12 in Anl. 5.4 dokumentiert. Die Bodenaufschlüssen ließen eine ungestörte, natürliche Schichtenfolge erkennen. Unter einer 0,3 m/0,4 m mächtigen Mutterbodenauflage wurde bis 1,5 m / 1,7 m unter GOK der bereits mehrfach erwähnte sandige Auelehm aufgeschlossen. Nach einer geringmächtigen Übergangszone aus verlehmteten Kiesen folgten dann auch hier die groben, kiesigen, steinigen Kinzigshotter.

Hinweise auf etwaige nutzungsbedingte, bewertungsrelevante Verunreinigung innerhalb der durchteuften Schichtenfolgen waren nicht zu erkennen.

6. Aushub von Leitungsgräben

Im Planungsgebiet ist die Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen erforderlich. Generell haben bei der Durchführung entsprechender Baumaßnahmen neben anderen folgende Vorschriften Berücksichtigung zu finden.

- DIN 4124 Baugruben und Gräben
- DIN 18303 Verbauarbeiten
- Unfallverhütungsvorschriften "Erd- und Felsbau" (USB 38 a)
- Leitungsgrabenarbeiten und Leitungsbauarbeiten (USB 49)
- ZTVE-Stb. in der aktuellen Fassung

7. Hinweise zur Bauausführung

7.1 Stabilität der Grabenböschungen

Die im Baugebiet an der Oberfläche anstehenden Schluff-/Sandgemische sind generell als gering kohäsiv einzustufen. Da gleichzeitig deren bodenspezifischer Reibungs-

winkel kaum mehr als 30° beträgt, sind unverbaute Grabenböschungen **auch bei unbelastetem Böschungskopf und geringeren Grabentiefen als 1,25 m als bereichsweise gebräch einzustufen.**

Nach **DIN 4124 Kap. 4.2** darf die maximale Höhe in nicht bindigen Böden bei unbelastetem Böschungskopf und unverbauten Grabenwänden 1,25 m nicht übersteigen. Bei den im Bebauungsgebiet vorliegenden Lockergesteinen können allerdings auch bereits bei diesen geringen Anschnittshöhen räumlich begrenzte Nachbrüche auftreten. Dies gilt insbesondere nach ergiebigen Niederschlägen mit starker Durchfeuchtung des Oberbodens bzw. Stauwasserbildung in der Grabensohle sowie bei dynamischen Belastungen des Böschungskopfs z.B. durch Radfahrzeuge.

Das Betreten von Gräben mit größeren Sohliefen darf nach DIN 4124 generell nur im Schutz eines Verbaus erfolgen.

7.2 Tragfähigkeit der Grabensohlen

Über die Ausbildung und Tiefenlage der zur Erschließung des geplanten Neubaugebiets Zillmatt II notwendigen Ver- und Entsorgungsleitungen liegen dem Gutachter keine Informationen vor.

Aufgrund des bereichsweise bis > 2,0 m unter aktuelles Gelände reichenden, schluffig-sandigen Auelehms bzw. stark schluffigen Schwemmsanden, siehe auch schematischer Schnitt, Anl. 2, ist es nicht auszuschließen, dass lokal die in flacheren Grabenabschnitten aufgeschlossenen Sohlflächen nicht die geforderte Festigkeit für die jeweiligen Rohrunterlager aufweisen. In diesen Grabenabschnitten wird empfohlen in Abhängigkeit der Tiefenlage des Rohrunterlagers soweit möglich, den meist nur wenige Dezimeter starken Rest des nur bedingt tragfähigen Horizonts bis zur Oberkante des Bachschotters auszutauschen. Bei höheren Restmächtigkeiten kann die Tragfähigkeit alternativ durch einen auf 0,3 m begrenzten Bodenaustausch mit reibungsbegabtem und gut verdichtungsfähigem Schüttgut ausgeführt werden. Bei der Konditionierung der Schüttung im Rohrgraben ist unbedingt darauf zu achten, die aufgebrachte Verdichtungsenergie der Schichtmächtigkeit des Bodenaustauschs anzupassen, vgl. auch Kapitel 4.5.2 + 4.5.3. Ein häufig im Leitungsbau eingesetzter Stampfer der Firma Wacker mit Vollast gefahren verfügt z.B. über eine Einwirkungstiefe von rund 45 cm. Bei einer Kiespolstermächtigkeit von rund 30 cm kann dies insbesondere bei stark feuchtem Bodensubstrat zu einer merklichen Konsistenzherabsetzung des feinkörnig geprägten Unterlagers führen, in dessen Folge dann trotz des eingebrachten Kiespolsters, die für ein Rohrbett geforderte Mindesttragfähigkeit u.U. nicht nachgewiesen werden kann.

Liegt die Rohrgrabensohle in Bereich der anstehenden rolligen Talauenfüllung (Kinzig-schotter) ist eine hohe Tragfähigkeit der Grabensohle gegeben. Wird im Sohlbereich Schwemmsand angetroffen ist dieser auszuräumen oder zumindest bis auf – 0,3 m unter Rohraufgabe durch ein reibungsbegabtes, verdichtungsfähiges Korngemisch auszutauschen.

7.3 Grundwasser und Leitungsgräben

Über die Tiefenlage der künftigen Ver- und Entsorgungsleitungen liegen dem Gutachter keine Informationen vor. Auf Grundlage der vorgestellten Ergebnisse der in den Probelöchern gemachten Beobachtungen kann angenommen werden, dass bei mittleren und niedrigen GW-Ständen bis zu einer Grenztiefe von – 1,6 m unter Gelände kein zusammenhängender Grundwasserspiegel angetroffen wird.

Bereichsweise kann als Folge von anhaltenden und ergiebigen Niederschlagsereignissen Sickerwasser auftreten. Die Zeitdauer des Auftretens und die dabei emittierten Volumina sind direkt von den jeweiligen Verwitterungsverhältnissen abhängig.

Überschreiten die Sohlentiefe der geplanten Rohrleitungstrassen die genannte Grenztiefe nicht wesentlich, kann bei normalen Grundwasserständen mit hoher Wahrscheinlichkeit auf eine gesonderte Grundwasserabsenkung über Brunnen verzichtet bzw. durch eine offene Wasserhaltung beherrscht werden.

7.4 Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials

7.4.1 Mutterboden

Die obersten 10 - 20 cm bestehen aus **humosem Mutterboden**. Dieser ist bedingt durch seinen hohen Anteil verrottbarer Wurzeln zur Aufnahme von Bauwerkslasten oder auch konditionierten Geländeauffüllungen, abgesehen von der Verwendung als Schüttgut bei Rekultivierungsmaßnahmen, generell nicht geeignet.

7.4.2 sandiger Auelehm

Der überwiegend stark sandige **Auelehm** der Verwitterungsdecke, vgl. auch Kap. 4.5.2, ist für einen konditionierten Wiedereinbau im Bereich von Fahrstraßen oder Leitungsgräben ohne Zusatzmaßnahmen wie z.B. einer Kalkstabilisierung nicht bzw. nur sehr bedingt geeignet.

Inwieweit Teile davon zwischengelagert und später zur Geländemodulation oder anderen ungeordneten Schüttungen eingesetzt werden liegt im Ermessen der Planer.

7.4.3 Auffüllung (Flst.-Nr. 1403) und Einstufung der Schüttung nach der VwV

Auf dem oben genannten Flurstück erfolgten in der Vergangenheit umfangreich Auffüllungen. Die in Schurf S 4 aufgeschlossene Schüttungsbasis wurde bei 1,4 m unter Gelände erreicht. Das Unterlager wird von sandigem Auelehm gebildet. Das unter einer wenige Dezimeter mächtigen Vegetationsschicht aufgeschlossene Schüttgut ist heterogen zusammengesetzt. Das vermutlich per LKW angelieferte Schüttgut reicht von reinem Erdaushub bis zu verlehnten Kiesen. In den Schurfwänden wurden Einschaltungen von mineralischem Bauschutt beobachtet der zumeist in der übrigen Matrix „schwimmt“. Für eine erste Prüfung auf denkbare Verunreinigungen innerhalb des aufgebrachten Schüttguts und der darauf basierenden Einstufung wurde aus der Tiefenstufe 0,8 m - 1,0 m des Schurf S 4, eine Mischprobe zur Prüfung im chem.-physikalischen Labor entnommen.

Die eigentlichen Kontrollanalysen wurden von der **WESSLING LABORATORIEN GMBH** in Walldorf ausgeführt. Eine Zusammenfassung der vom Labor ermittelten Einzelanalysen ist in den Labordatenblättern im Anhang dokumentiert.

Zur Klassifizierung des potentiellen Erdaushubs werden in der Tabelle auf der nächsten Seite, die im Labor ermittelten Konzentrationen der Einzelparameter den in der „Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007“, definierten Prüfwerten gegenübergestellt,

Verwaltungsvorschrift des UM für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007							
Flurstück							1403
Entnahmestelle							Schurf S 4
Probenummer							1214/4
Entnahmetiefe [m]							0,4 - 0,9
Entnahmedatum							26.02.2010
Parameter	Dimension	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert ¹	-	6,5-9,5			6-12	5,5-12	7,0
Leitfähigkeit ¹	µS/cm	250			1500	2000	124,9
Chlorid	mg/l	30			50	100	2,2
Sulfat ²	mg/l	50			100	150	15,0
Arsen	mg/kg TS	10	15		45	45	150
	µg/l	-	-		14	20	60
Blei	mg/kg TS	40	70	140	210	210	700
	µg/l	-	-		40	80	200
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1		3	3	10
	µg/l	-	-		1,5	3	6
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	120	180	180	600
	µg/l	-	-		12,5	25	60
Kupfer	mg/kg TS	20	40	80	120	120	400
	µg/l	-	-		20	60	100
Nickel	mg/kg TS	15	50	100	150	150	500
	µg/l	-	-		15	20	70
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7		2,1	2,1	7
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5		1,5	1,5	5
	µg/l	-	-		0,5	1	2
Zink	mg/kg TS	60	150	300	450	450	1500
	µg/l	-	-		150	200	600
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	-	-	-	3	3	10
	µg/l	5			5	10	20
EOX	mg/kg TS	1	1		3	3	10
MKW C10- C 22 ⁴	mg/kg TS	100	100	200	300	300	1000
MKW C10- C 40	mg/kg TS	100	100	400	600	600	2000
BTEX	mg/kg TS	1	1		1	1	1
LHKW	mg/kg TS	1	1		1	1	1
PCB ₆	mg/kg TS	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
PAK ₁₆	mg/kg TS	3	3		3	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Phenolindex	µg/l	20			20	40	100
Einstufung							Z 1.2
> Z2	Konzentration größer Z2						
< BG	Konzentration unterhalb der Bestimmungsgrenze						
1	Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium						
2	Auf die Öffnungsklausel in Nr 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterial mit mehr als 20 µg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwasserreinigungsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.						
3	Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg						
4	Die angegebenen Zuordnungswerte ohne Klammer gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22, diejenigen in der Klammer für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C40						

Wie der Tabelle zu entnehmen ergaben die chem.-physikalischen Kontrollanalysen des geprüften Bodensubstrats der Probe 1214/04 bewertungsrelevante Belastungen durch Verbindungen des Schwermetalls Arsen aus der für hier anfallendes Baggergut eine Einstufung als Z 1.2-Material abzuleiten ist.

Die hier **ermittelte Belastung des Schüttguts** ist mit hoher Wahrscheinlichkeit **als geogen einzustufen**. Ungeachtet dessen ist es nicht zulässig, bei einem Bauvorhaben anfallende Überschusmmengen entsprechend vorbelasteten Baggerguts auf eine norma-

le Aushubdeponie anzuliefern. Grundsätzlich sind erhöhte Schwermetallgehalte in den Deckschichten des Kinzigtals der Fachbehörde bekannt. Aus diesem Grund wurde vom Landratsamt Ortenaukreis die Erdaushubdeponie REBIO (Nähe Elzach) eingerichtet, auf die in Abstimmung mit dem Landratsamt Ortenaukreis, Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz, entsprechend geogen belasteter Erdaushub zu denselben Konditionen einer kreiseigenen Erdaushubdeponie angeliefert werden kann. Alternativ kann das bei natürlichen Wassergehalten weiche bis steife sandig-schluffig-kiesige Lockergesteinsgemisch auf der Flurstück-Nr. 1401 in Bereichen minderer Verdichtungsanforderungen z.B. als Schüttgut bei Geländemodulationen eingesetzt werden.

Zur Abschätzung eines aus dem AS „alter Schießstand“ abzuleitenden Gefährdungspotenzial für die Umweltmedien werden die im Labor ermittelten die leicht erhöhte Arsen-Konzentrationen mit den spezifischen in der „Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999“ definierten Prüfwerten gegenübergestellt.

Wirkungspfad Boden-Mensch

Flurstück-Nr.						1401
Entnahmestelle						Schurf S 4
Probennummer						12
Entnahmetiefe [m]						0,8
Entnahmedatum						25.04.13
Parameter	Einheit	Kinder-spiel-flächen	Wohn-gebiete	Park- u. Frei-zeit anl.	Industrie und Gewerbe	
Arsen	[mg/kg]	25	50	125	140	29

Wie aus dem Abgleich mit den oben genannten Prüfwerten zu entnehmen liegen die im Schüttgut der Auffüllung **ermittelten Belastungen durch Arsen von 29 mg/kg deutlich unter dem für Wohngebiete definierten Prüfwert** von 50 mg/kg.

Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Entnahmestelle			Schurf S 4
Probennummer			1214/04
Entnahmetiefe [m]			0,8
Entnahmedatum			08.08.13
Parameter	Ein-heit	Prüf-wert	
Anorganische Stoffe			
Arsen	[µg/l]	10	18

Die im Eluat der geogen vorbelasteten Feststoffprobe 1214/04 ermittelte Konzentration von 18 µg/l Arsen beinhaltet eine Überschreitung des für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser definiert Prüfwerts.

Vergleichbare Ergebnisse in der Talauenfüllung des Kinzigtals in Zusammenhang mit geogenem Arsen aus alten Hydrothermalgängen im Schwarzwaldgrundgebirge sind der Fachbehörde bekannt. Unter Berücksichtigung der speziellen regionalen Rahmenbedingungen wird seitens der Fachbehörde für vergleichbar moderate Belastungen kein weiterer Handlungsbedarf für ergänzende Erkundungen bzw. zum des Schutz des Grundwassers gesehen.

7.4.4 Kinzigsschotter

Die Kinzigsschotter auch in der teilweise verlehmtten, locker gelagerten Übergangszone verfügen über einen hohen Anteil von groben Schottern und vereinzelt Steinen. Das Lockergesteinsgemisch ist grundsätzlich relativ gut verdichtungsfähig. Allerdings ist eine direkte Ummantelung von Leitungen nicht zu empfehlen, da die Grobkomponenten beim konditionierten Einbau Schäden an Leitungen und Rohren verursachen können.

7.5 Bau von Erschließungsstraßen

7.5.1 Tragschicht

Nach Abschieben des Mutterbodens, vgl. 4.5.1, tritt stark sandiger, schluffiger Auelehm zu Tage, Kap. 4.5.2 Tage. Das praktisch kohäsionslose Bodensubstrat weist eine mehrheitlich steife Konsistenz bzw. lockere Lagerung auf. Zur Vordimensionierung der erforderlichen Mächtigkeit der Tragschicht im Wegebau wird ein E_{v2} -Wert (Steifemodul) des nicht konditionierten, ungestörten Auelehms von $8,0 \text{ MN/m}^2$ angenommen. **Nach der ZTVE wird für die Oberfläche der Frostschutz/Tragschicht ein Steifemodul von $\geq 120 \text{ MN/m}^2$ gefordert.** Dieses Steifemodul kann bei der Verwendung eines reibungsbegabten, gut verdichtungsfähigen Korngemisch in der Tragschicht und entsprechenden frostsicherem Schüttmaterial (F 1) in der Frostschutzschicht ab einer Gesamtmächtigkeit von $\geq 0,8 \text{ m}$ zu erwarten werden.

Eine merkliche Reduzierung der Tragschichtstärke auf die frostbedingte Mindeststärke kann bei einem Nachweis eines Steifemodul von 45 MN/m^2 der Rohsole erreicht werden. Der Nachweis eines entsprechenden Wertes kann allerdings auf frostgefährdeten, feinkörnig geprägten Lockergesteinsgemischen (F 3) nur durch eine angepasste Konditionierung (z.B. Kalkstabilisierung) des oberflächennahen Bodensubstrats erfolgen.

7.5.2 Frostschutzschicht

Die Zusammensetzung des reibungsbegabten, gutverdichtungsfähigen Schüttguts hat die Kriterien eines F1- (frostsicheren) Material zu erfüllen. Für den Aufbau auf einem nicht als nicht frostsicheren (F3) einzustufenden Planums gilt bei Annahme einer Frosteinwirkungszone II, einer Straßenbauklasse V und günstigen Wasserverhältnissen beträgt eine erforderliche Mindeststärke des frostsicheren Aufbaus nach RStO 01 $D_{\text{Frost}} \geq 55 \text{ cm}$.

7.6 Hinweise für die Errichtung von Gebäuden

Die Tiefenlage des allgemein als gut tragfähig einzustufenden Kinzigsschotters schwankt innerhalb des Untersuchungsgebiets zwischen wenigen Dezimetern (z.B. S 5) und $\geq 2,0 \text{ m}$ im aufgefüllten NE-Teil des Planungsgebiets.

Wie für den Bau von Erschließungsstraßen gelten auch für den oberflächennahen Lastabtrag von Gebäuden die in Kap 4.5 erläuterten bodenmechanischen Rahmenbedingungen. Es wird allerdings ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich dabei um geschätzte Bodenkennwerte handelt, die lediglich für eine Vorbemessung von Lastabtragsflächen herangezogen werden sollten. Grundsätzlich bleibt zu berücksichtigen, dass sich ablagerungsbedingt die Mächtigkeiten und Kornzusammensetzung der gründungsrelevanten Bodenhorizonte auf gleichem Niveau innerhalb weniger Meter merklich ändern können, was naturgemäß auch Einfluss auf die jeweiligen, daraus abzuleitenden bodenmechanischen Kennwerte bzw. den darauf basierenden erdstatischen Berechnungen hat.

Die den Deckschichten unterlagernden Kinzigsschotter sind zur Aufnahme von Bauwerkslasten grundsätzlich gut geeignet. Bei Gebäudeteilen (Keller) die auf deren Niveau teilweise oder gänzlich darin einbinden wird dringend empfohlen einen hinreichenden Schutz, gegen drückendes Wasser z.B. in Form einer „weißen Wanne“ bei erhöhten Grundwasserständen (HW10/HW100) zu berücksichtigen, vgl. auch Kap. 4.3.

Bei höherer Inanspruchnahme der gründungsrelevanten Lockergesteinshorizonte durch setzungsempfindliche, oder größere, mehrstöckige Gebäude wird unter Berücksichtigung der erläuterten Rahmenbedingungen grundsätzlich empfohlen, den Bodenaufbau des geplanten Baufelds in Form ingenieurgeologischer Gründungsgutachten frühzeitig vorab erkunden zu lassen.

8. Zusammenfassung und abschließende Bemerkungen

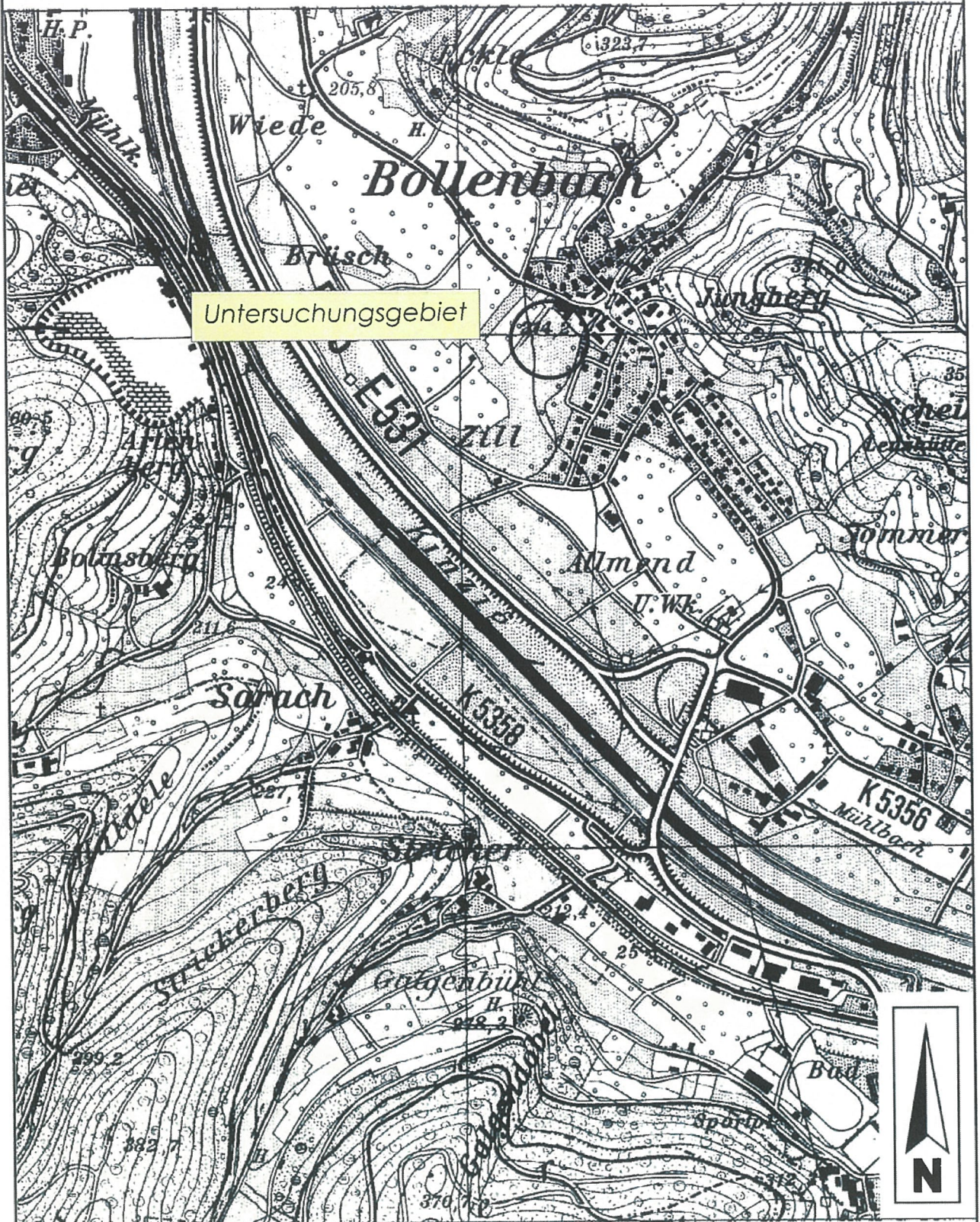
Die Erkundung des lithologischen Aufbaus und der hydrogeologischen Verhältnisse des oberflächennahen Untergrunds im Planungsgebiet Zillmatt II zeigte, dass über weite Flächen die oberen 0,4 – 2,0 m der oberflächennahen Deckschichten (inkl. der SE-lich gelegenen Auffüllung) durch ein kohäsionsarmes, schluffig-sandiges Bodensubstrat geprägt sind.

Im Gegensatz zur Gründung auf gut tragfähigen Kinzigsschottern ist bei Bauvorhaben im Bereich der im SE-lichen Planungsgebiet gelegenen, heterogen zusammengesetzten Auffüllung mit wechselndem Tragfähigkeitsverhalten zu rechnen. Bei einem geplanten Lastabtrag auf oder Teilen dieses Horizonts wird empfohlen im Vorfeld eine Gründungsgutachten zur Bemessung und Optimierung der Lastabtragsflächen (Platte / Fundamente) bzw. eines eventuellen Kiespolsters erstellen zu lassen.

Die hier vorgestellten Einzelergebnisse beruhen auf der Auswertung der in den Anlagen beigefügten Ergebnisse der Feld- und Laborarbeiten, sowie den vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Unterlagen.

Für weitere Fragen und Erläuterungen stehen wir Ihnen gerne jederzeit zur Verfügung.

Dipl.-Geol. Heiko Seitz
institut für angewandte geologie



ifag: 12140413	gez.: Ku
Datum: 30.09.2013	gep.:
Maßstab: 1 : 10.000	Anlage: 1.1

Übersichtsskizze

NBG "Zillmatt II" Haslach - Bollenbach



Auszug aus -Plan (Entwurf)
Ingenieurbüro Kappis, Lahr

ifag: 12140413	ergänzt.: Se	Lageskizze mit Untersuchungspunkten NBG "Zillmat II", Haslach-Bollenbach. institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150
Datum: 25.09.2013	gep.:	
Maßstab: ca. 1 : 1.000	Anlage: 1.2	

Europastr. 3
77933 Lahr
Fon: 07821/92374-0
Fax: 07821/92374-29
mail@kappis.de
www.kappis.de
BERATEN-PLANEN-VERMESSEN



KAPPIS



Stadt Haslach
Am Markt 1
77748 Haslach

Anlage:
Fertigung:
Maßstab: 1:1000

A

A'

Schematischer Geländeschnitt A - A'

NW

SE

m ü. NN

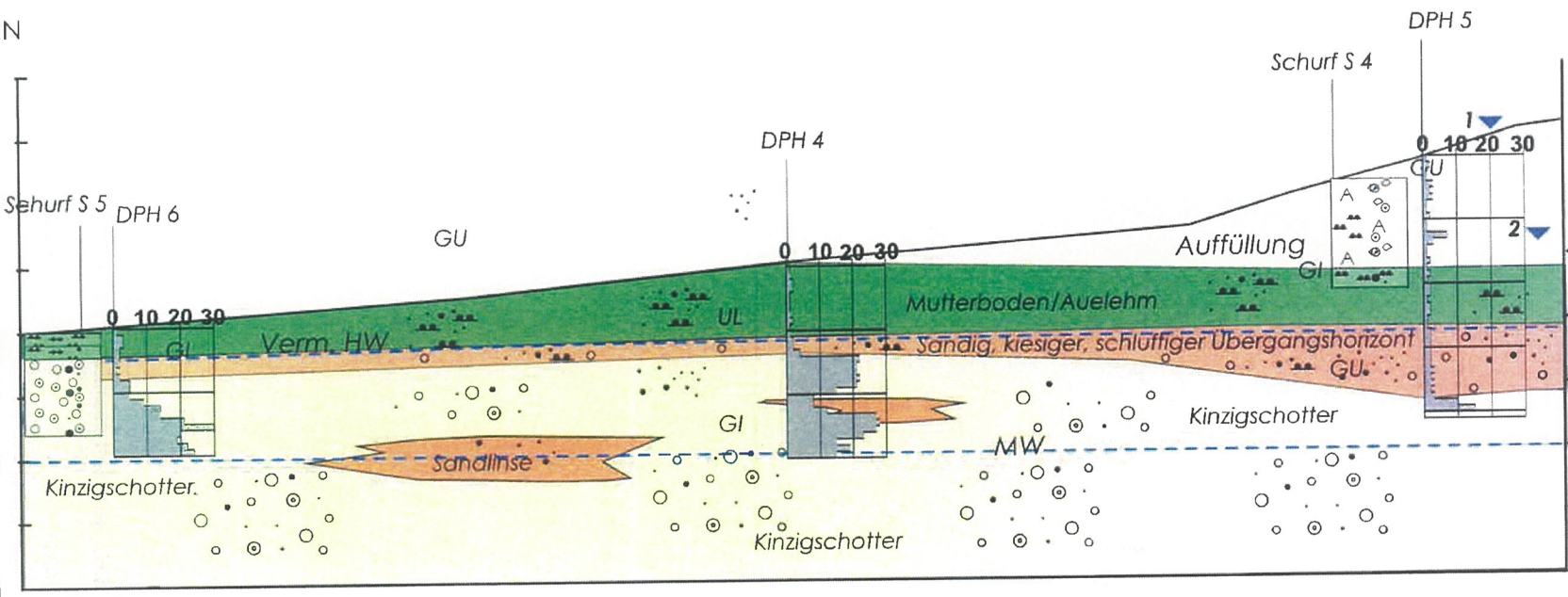
212 m

210 m

208 m

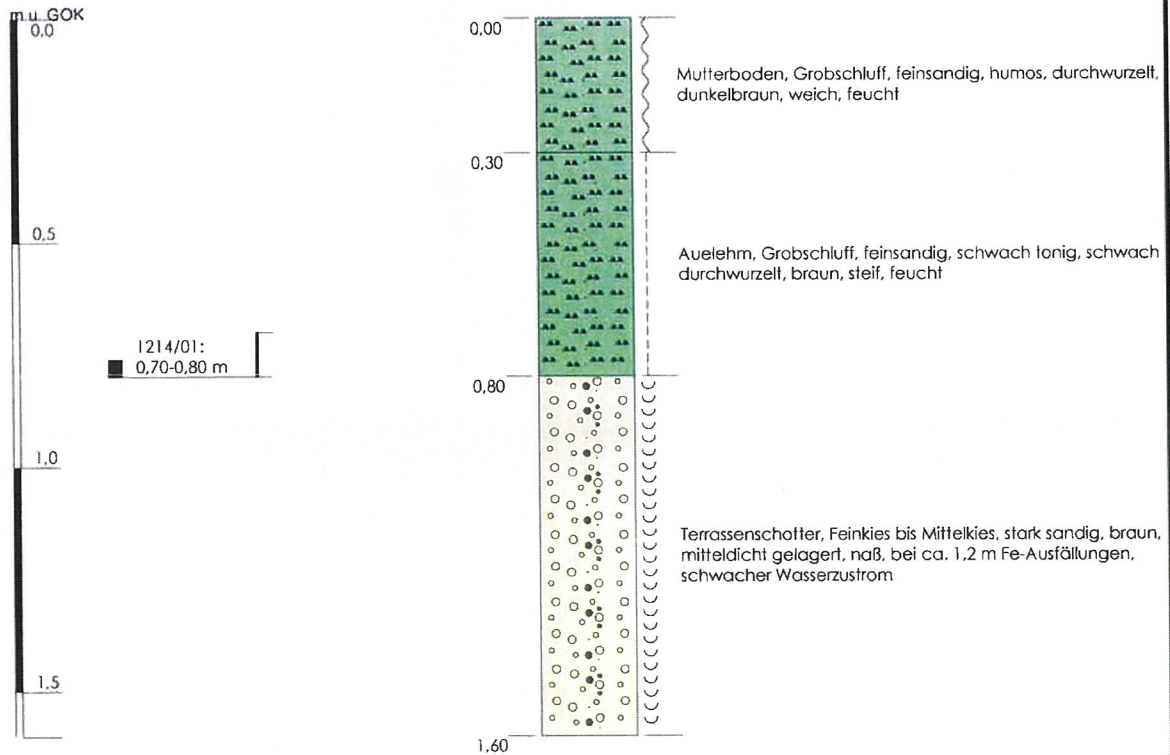
206 m

204 m



ifag: 12140413	gez.: Ku	Schematischer Geländeschnitt A-A' NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150
Datum: 26.09.2013	gep.:	
Maßstab: 1:500/100	Anlage: 2	
institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150		

Schurf S1



Projekt: NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach

Aufschluss: Schurf S1

Anlage: 3.1

Auftraggeber: Stadt Haslach

ausgeführt durch: Bauhof Stadt Haslach

Lage der Bohrung:

Bearbeiter: Se, ifag

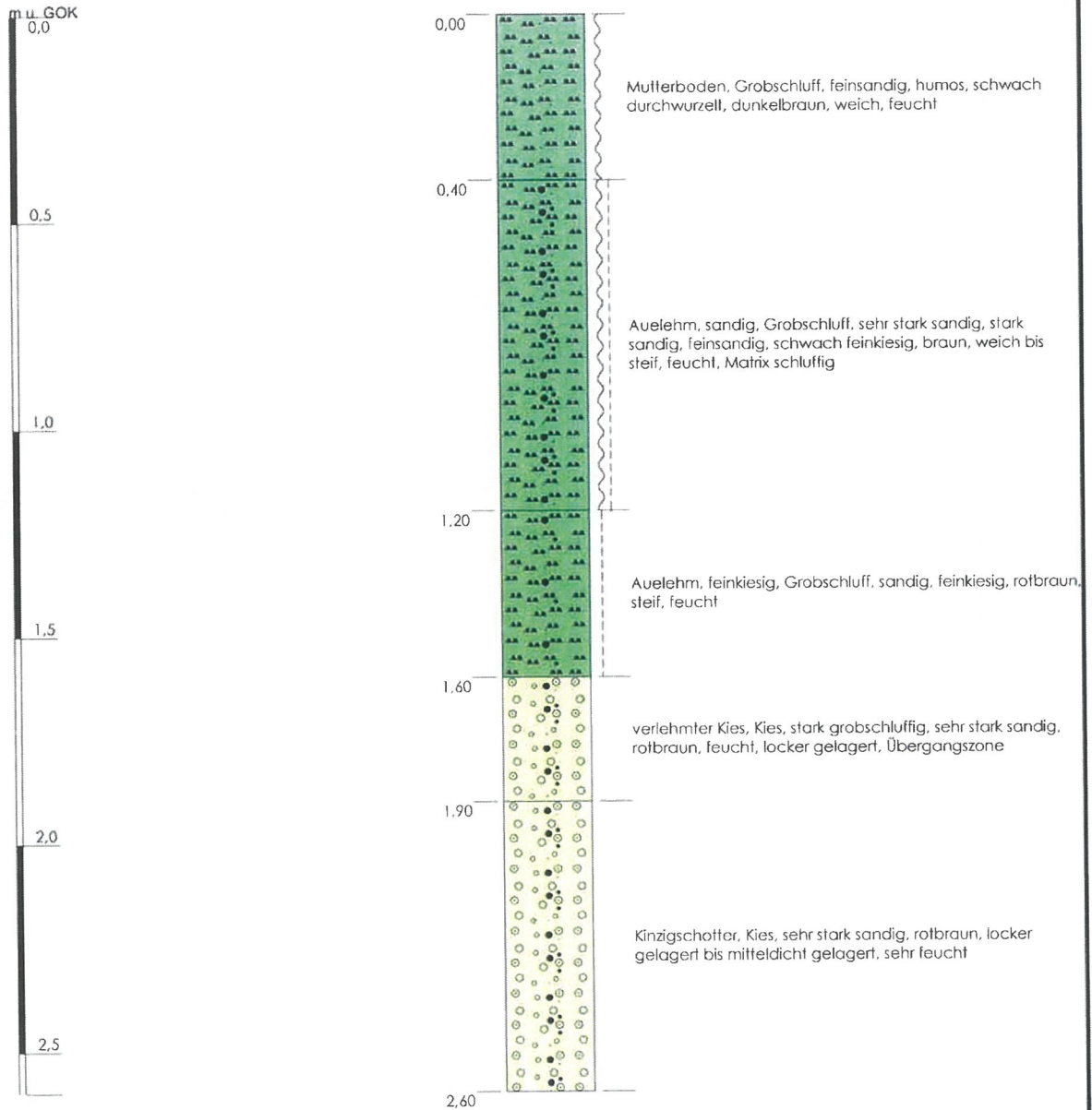
siehe Lageskizze, Anlage 1.2

ausgeführt am: 25.04.2013

Endtiefe: 1,60 m

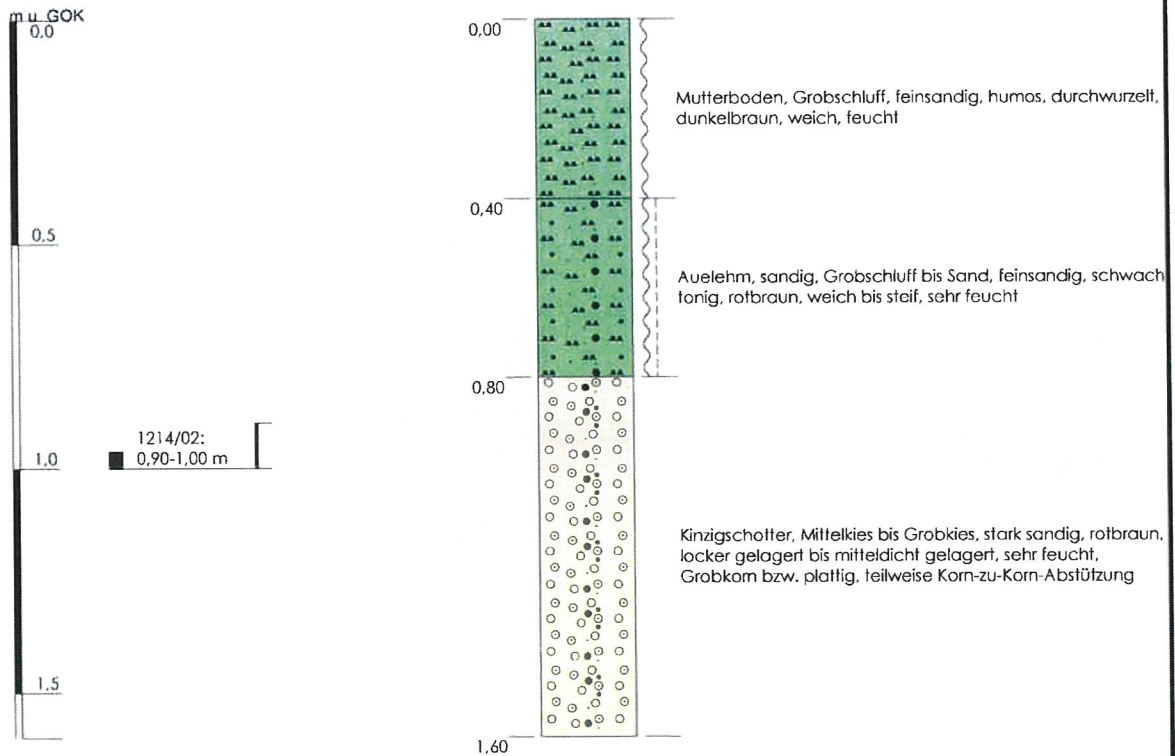
IFAG Willstätt

Schurf S 2



Höhenmaßstab: 1:15

Projekt:	NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach	
Aufschluss:	Schurf S 2	Anlage: 3.2
Auftraggeber:	Stadt Haslach	
ausgeführt durch:	Bauhof Stadt Haslach	Lage der Bohrung:
Bearbeiter:	Se, ifag	siehe Lageskizze, Anlage 1.2
ausgeführt am:	25.04.2013	Endtiefe: 2,60 m

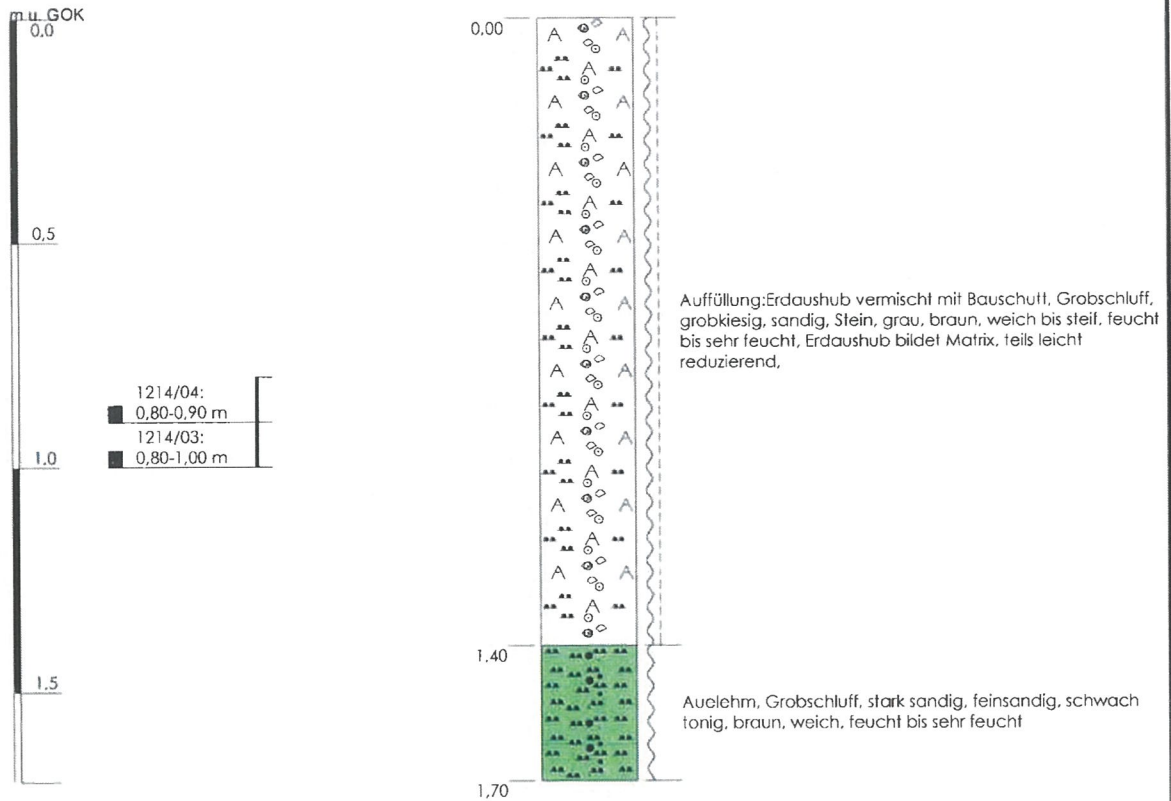
Schurf S 3

Höhenmaßstab: 1:15

Projekt:	NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach	
Aufschluss:	Schurf S 3	Anlage: 3.3
Auftraggeber:	Stadt Haslach	
ausgeführt durch:	Bauhof Stadt Haslach	Lage der Bohrung:
Bearbeiter:	Se, ifag	siehe Lageskizze, Anlage 1.2
ausgeführt am:	25.04.2013	Endtiefe: 1,60 m

IFAG Willstätt

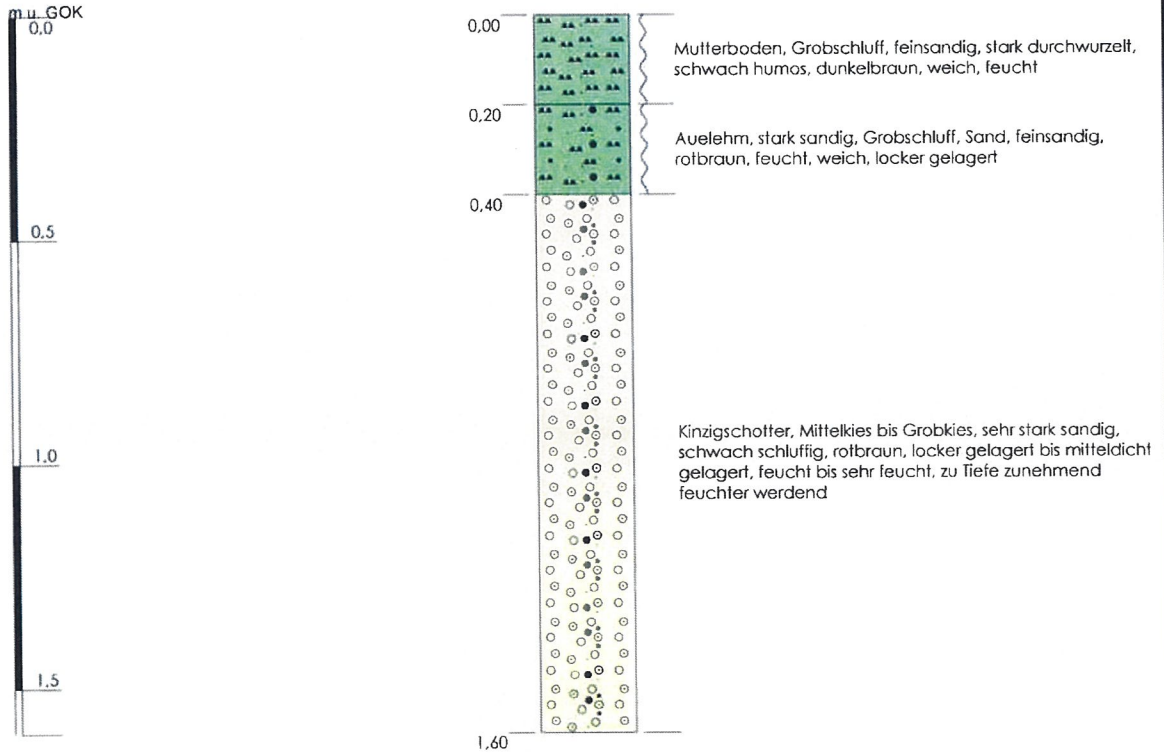
Schurf S 4



Höhenmaßstab: 1:15

Projekt:	NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach	
Aufschluss:	Schurf S 4	Anlage: 3.4
Auftraggeber:	Stadt Haslach	
ausgeführt durch:	Bauhof Stadt Haslach	Lage der Bohrung:
Bearbeiter:	Se, ifag	siehe Lageskizze, Anlage 1.2
ausgeführt am:	25.04.2013	Endtiefe: 1,70 m

IFAG Willstätt

Schurf S 5

Höhenmaßstab: 1:15

Projekt: NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach**Aufschluss:** Schurf S 5**Anlage:** 3.5

Auftraggeber: Stadt Haslach

ausgeführt durch: Bauhof Stadt Haslach

Lage der Bohrung:

Bearbeiter: Se, ifag

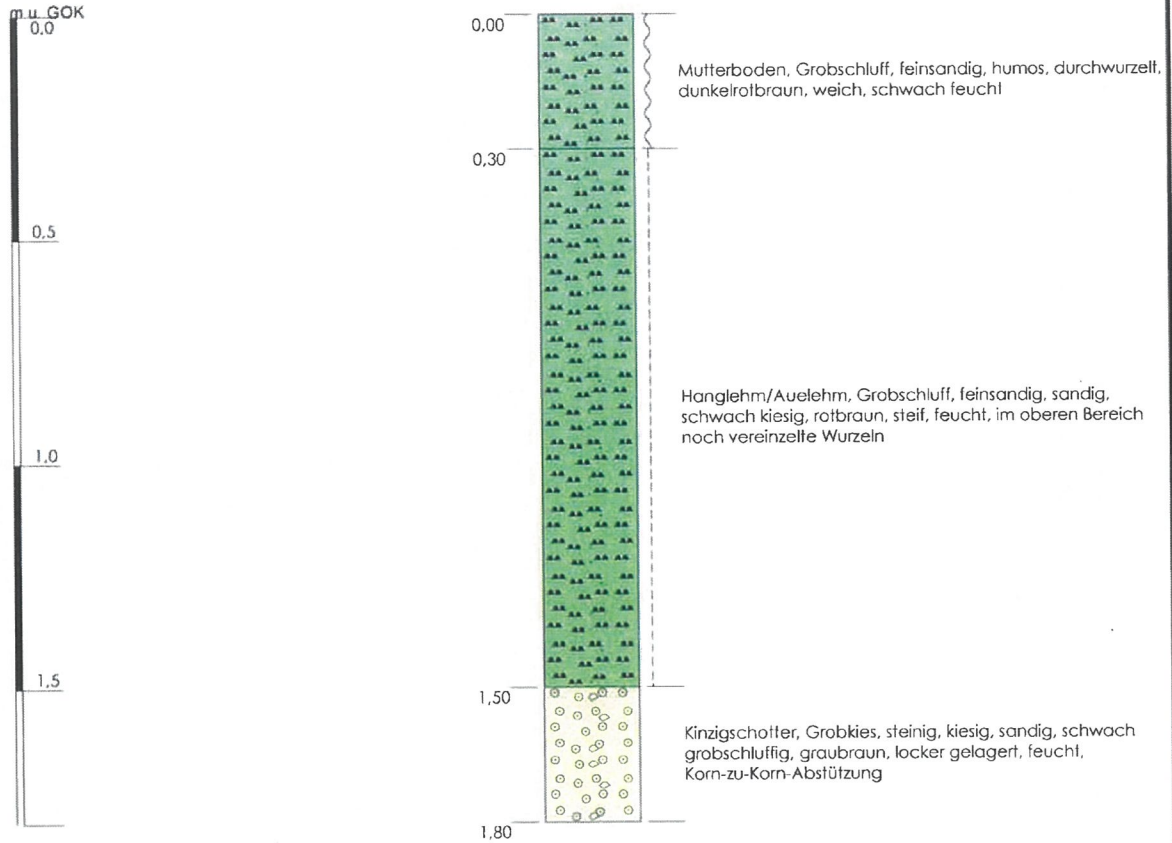
siehe Lageskizze, Anlage I.2

ausgeführt am: 25.04.2013

Endtiefe: 1,60 m

IFAG Willstätt

Schurf S 6, Flst.-Nr. 1401

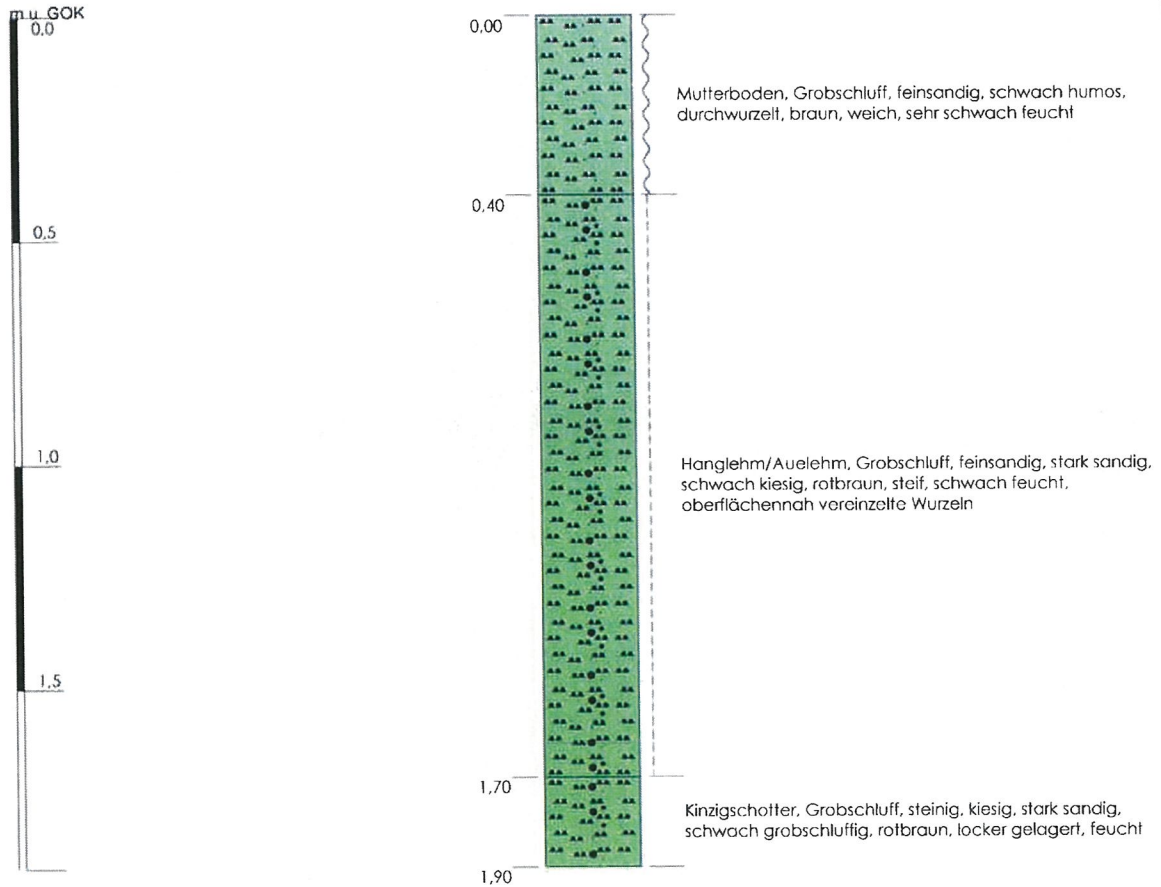


Höhenmaßstab: 1:15

Projekt:	NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach	
Aufschluss:	Schurf S 6, Flst.-Nr. 1401	Anlage: 3.6
Auftraggeber:	Stadt Haslach	
ausgeführt durch:	Bauhof Stadt Haslach	Lage der Bohrung:
Bearbeiter:	Se, ifag	siehe Lageskizze, Anlage 1.2
ausgeführt am:	08.08.2013	Endtiefe: 1,80 m



Schurf S 7, Flst.-Nr. 1401



Höhenmaßstab: 1:15

Projekt: NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach

Aufschluss: Schurf S 7, Flst.-Nr. 1401

Anlage: 3.7

Auftraggeber: Stadt Haslach

ausgeführt durch: Bauhof Stadt Haslach

Lage der Bohrung:

Bearbeiter: Se, ifag

siehe Lageskizze, Anlage 1.2

ausgeführt am: 08.08.2013

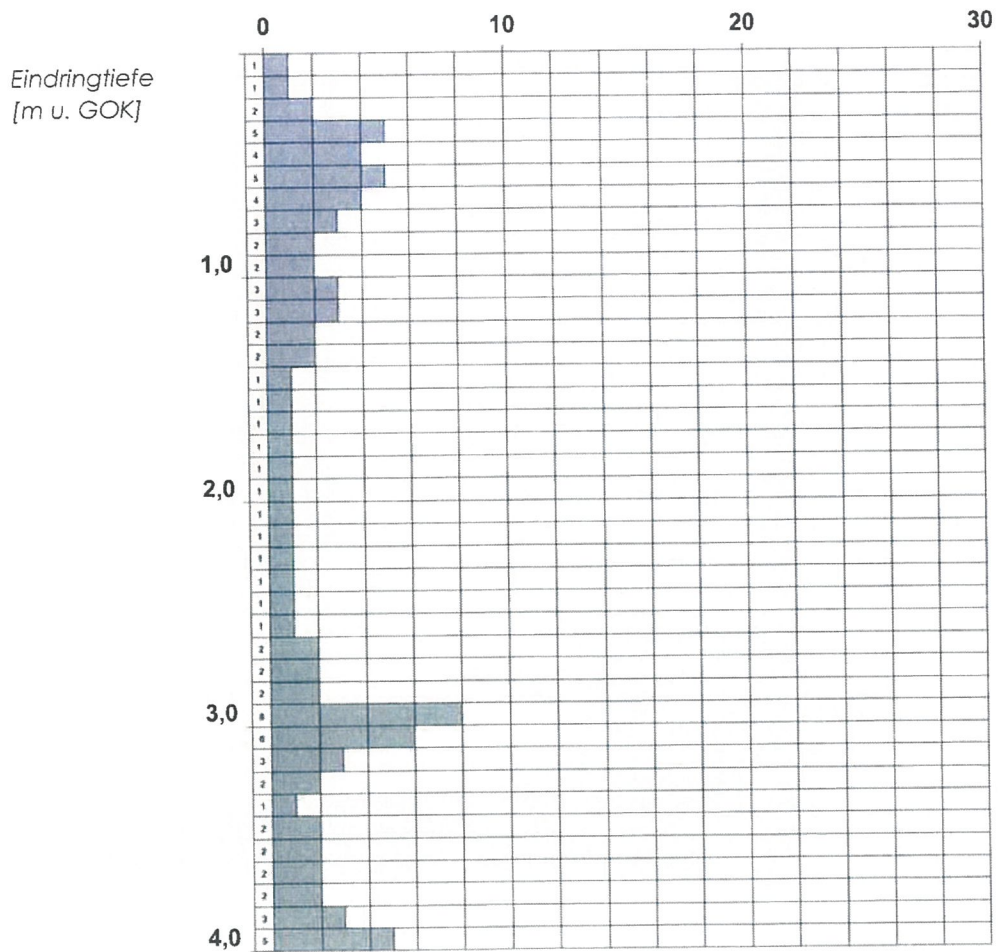
Endtiefe: 1,90 m

IFAG Willstätt

DPH 15: Schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt

DPH 1

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach

Ansatzpunkt: DPH 1

Anlage: 4.1

Auftraggeber: Stadt Haslach

Bearbeiter: Se, ifag Willstaet

Lage des Sondierpunktes:

ausgeführt durch: ifag willstaett

siehe Lageskizze, Anlage 1.2

ausgeführt am: 25.04.2013

Endtiefe: 4,00 m

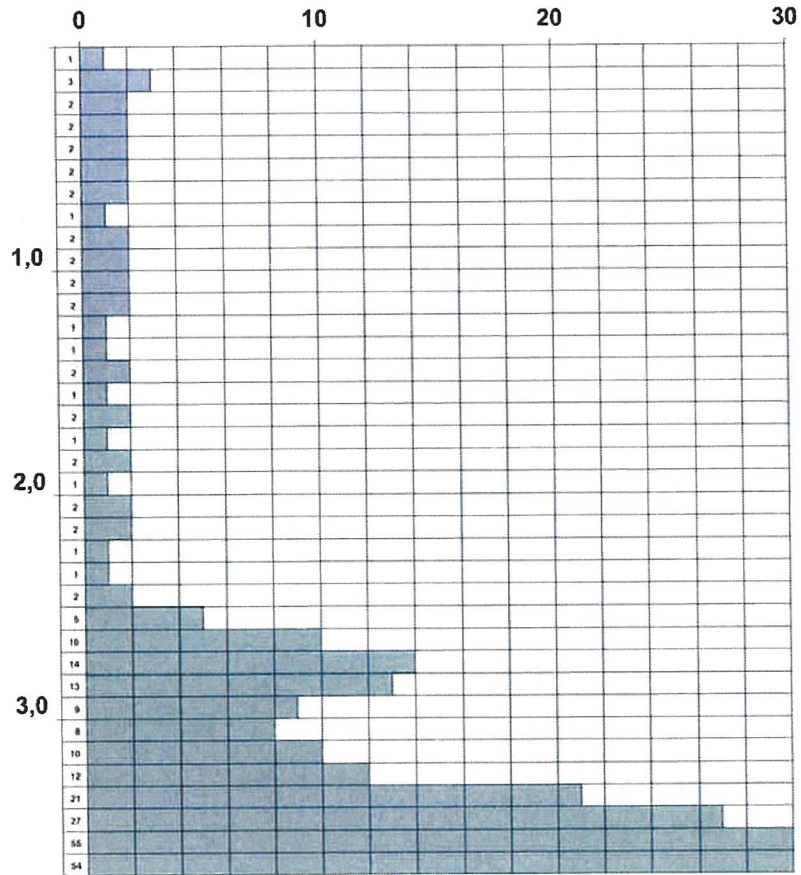


DPH 15: Schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt

DPH 2

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)

Eindringtiefe
[m u. GOK]



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach

Ansatzpunkt: DPH 2

Anlage: 4.2

Auftraggeber: Stadt Haslach

Bearbeiter: Se, ifag

Lage des Sondierpunktes:

ausgeführt durch: ifag willstaett

siehe Lageskizze, Anlage 1.2

ausgeführt am: 25.04.2013

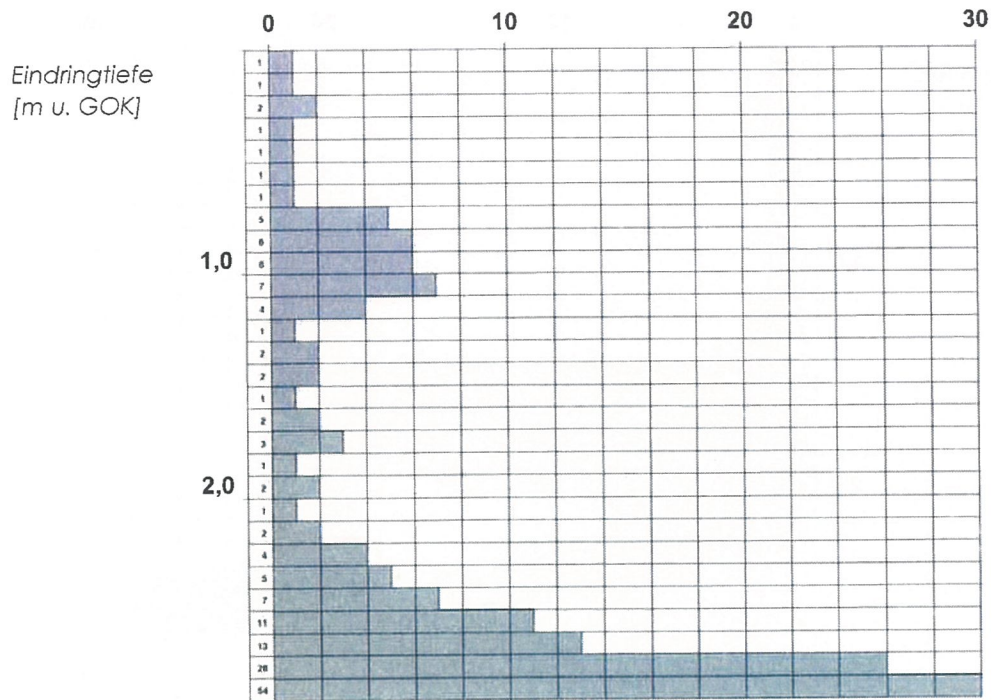
Endtiefe: 3,70 m



DPH 15: Schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt

DPH 3

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhenmaßstab: 1:30

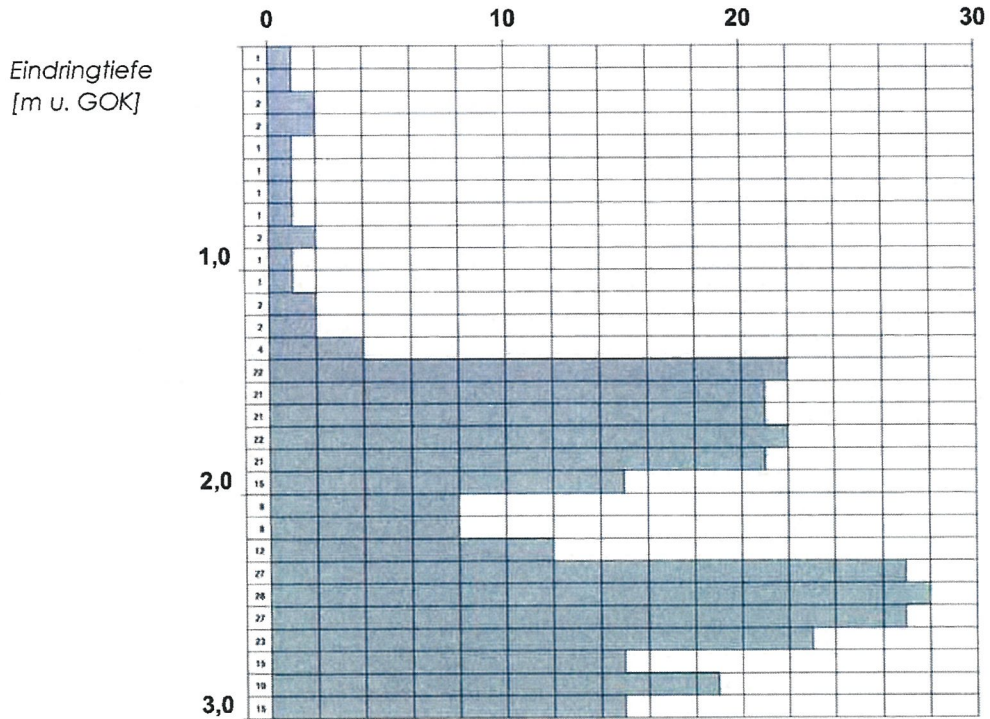
Projekt:	NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach	
Ansatzpunkt:	DPH 3	Anlage: 4.3
Auftraggeber:	Stadt Haslach	
Bearbeiter:	Se, ifag	Lage des Sondierpunktes:
ausgeführt durch:	ifag willstaett	siehe Lageskizze, Anlage 1.2
ausgeführt am:	25.04.2013	Endtiefe: 2,90 m



DPH 15: Schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt

DPH 4

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach

Ansatzpunkt: DPH 4

Anlage: 4.4

Auftraggeber: Stadt Haslach

Bearbeiter: Se, ifag

Lage des Sondierpunktes:

ausgeführt durch: ifag willstaett

siehe Lageskizze, Anlage 1.2

ausgeführt am: 25.04.2013

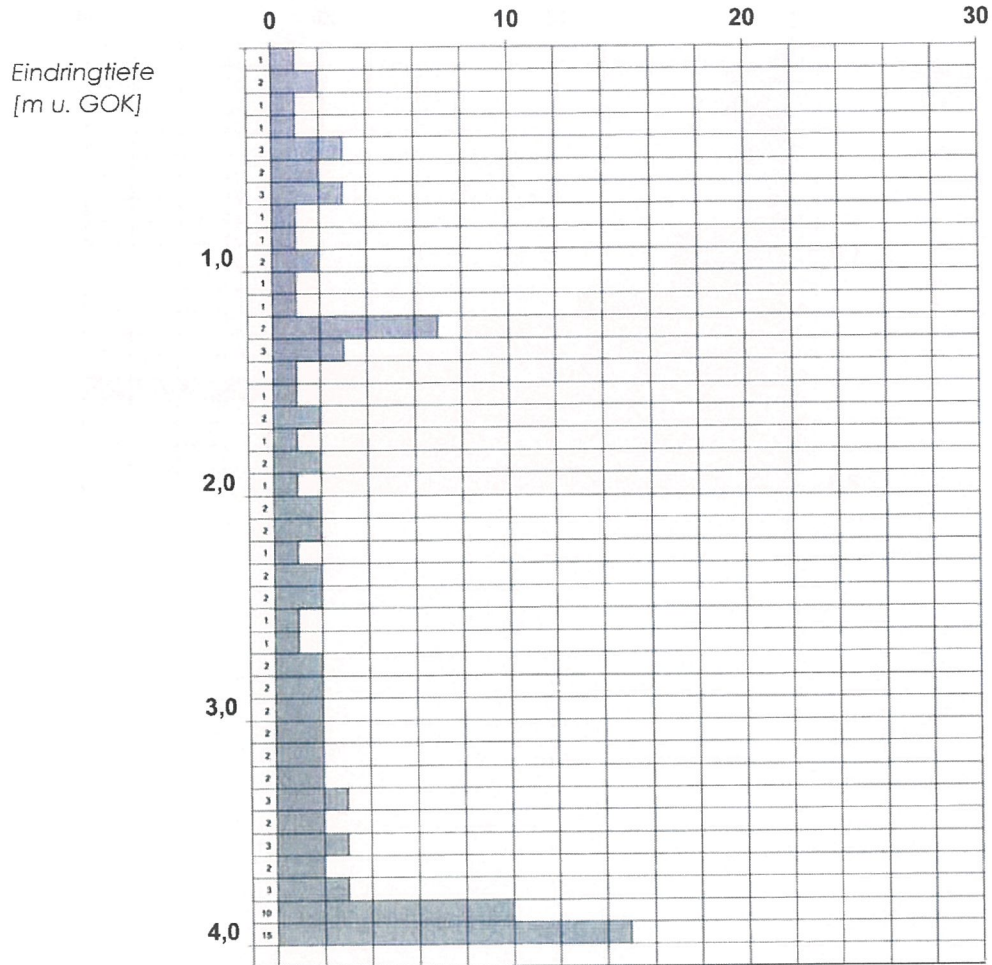
Endtiefe: 3,00 m



DPH 15: Schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt

DPH 5

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach

Ansatzpunkt: DPH 5

Anlage: 4.5

Auftraggeber: Stadt Haslach

Bearbeiter: Se, ifag

Lage des Sondierpunktes:

ausgeführt durch: ifag willstaett

siehe Lageskizze, Anlage 1.2

ausgeführt am: 25.04.2013

Endtiefe: 4,10 m

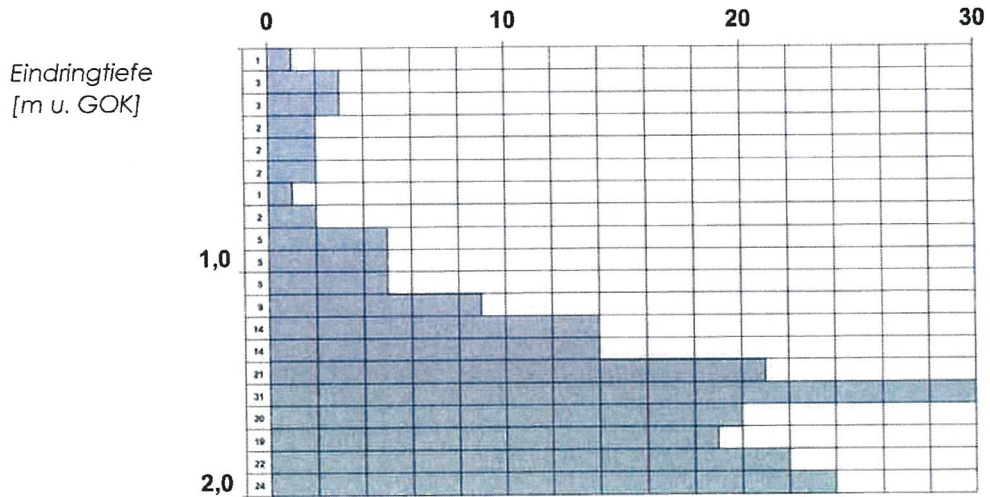
IFAG

Willstätt

DPH 15: Schwere Rammsonde mit 50 kg Fallgewicht, 50 cm Fallhöhe und 15 cm² Spitzenquerschnitt

DPH 6

Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe (N10)



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach

Ansatzpunkt: DPH 6

Anlage: 4.6

Auftraggeber: Stadt Haslach

Bearbeiter: Se

Lage des Sondierpunktes:

ausgeführt durch: ifag willstaett

siehe Lageskizze, Anlage 1.2

ausgeführt am: 25.04.2013

Endtiefe: 2,00 m





Abb. 1:
Ansatzpunkt Schurf S1

Abb. 2:
Schurf S1



Abb. 3:
Ansatzpunkt Schurf 2

ifag: 12140413	gez.: Se
Datum: 26.09.2013	gep.:
Maßstab: ohne	Anlage: 5.1

Fototafel 1

NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach

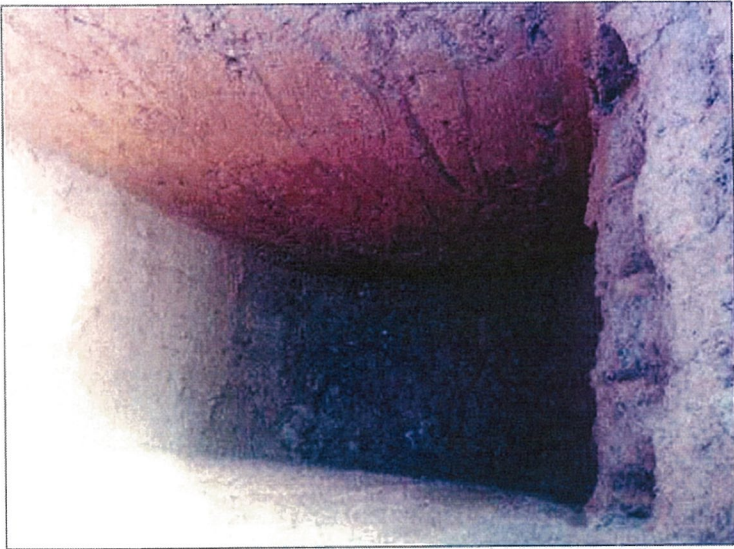


Abb. 4
Schurf S 2

Abb. 5
Baggergut aus Schurf S ,
Kinzigshotter

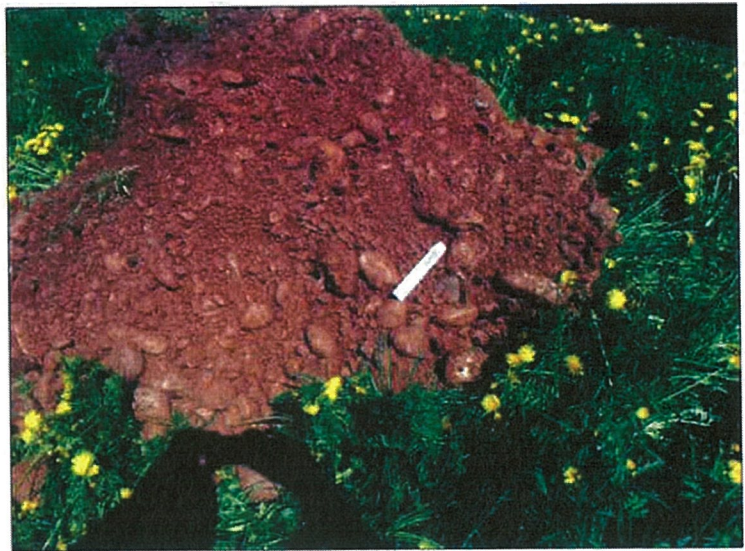


Abb. 6:
Ansatzpunkt Schurf S 4

ifag: 12140413	gez.: Se	Fototafel 2 NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150
Datum: 26.09.2013	geb.:	
Maßstab: ohne	Anlage: 5.2	



Abb. 7
Schurf S 4

Abb. 8:
Baggergut aus Schurf S 5 ,
stark sandiger, schluffiger Auelehm



Abb. 9:
Baggergut aus S 5
Kinzigsschotter

ifag: 12140413	gez.: Se
Datum: 26.09.2013	gep.:
Maßstab: ohne	Anlage: 5.3

Fototafel 3

NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach

institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150



Abb. 10
Schurf S 6

Abb. 11:
Baggergut aus Schurf S 6,
stark sandiger, schluffiger Auelehm,
kiesführend



Abb. 12:
Blick in Schurf S 7

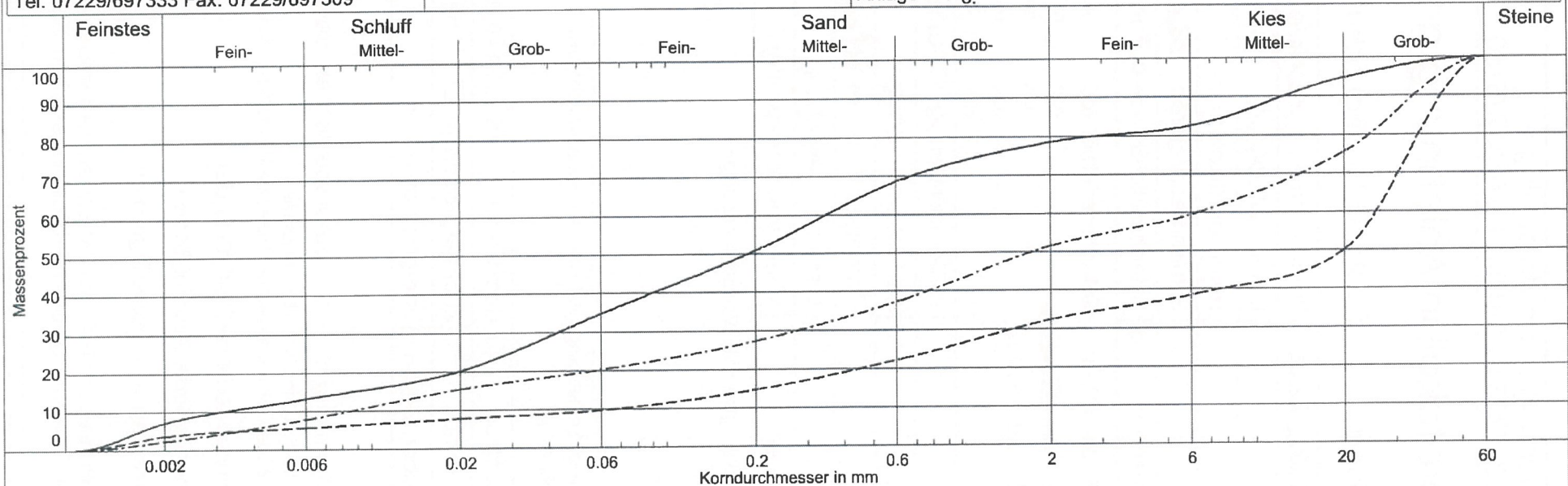
ifag: 12140413	gez.: Se	Fototafel 4 NBG Zillmatt II, Haslach-Bollenbach
Datum: 26.09.2013	gep.:	
Maßstab: ohne	Anlage: 5.4	
institut für angewandte geologie, Dipl.-Geol. H. Seitz, Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.: 07852/5150		

HYDROSOND, Geologisches Büro
 Dipl.-Geol. B. Krauthausen
 Winnipeg Ave. B 112, 77836 Rheinmünster
 Tel. 07229/697333 Fax. 07229/697309

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : NBG "Zillmatt", Haslach-Bollenbach ifag 12140413
 Projektnr.: ~~F300~~
 Datum : 06.05.2013
 Anlage : 6.



Labornummer	—— 1214/01	---- 1214/02	-·-·- 1214/03
Entnahmestelle	S 1	S 3	S 4
Entnahmetiefe	-0,8 m	-1,0 m	0,8-1,0 m
Ungleichförm. U	U = 111.4	U = 383.8	U = 747.8
Krümmungszahl Cc	Cc = 1.7	Cc = 1.3	Cc = 1.4
Bodenart	S, ū, mg', t', gg'	gG, mg', gs', ms', fg', u'	G, s, ū
Bodengruppe	SŪ	GU	GŪ
d10 / d60	0.003/0.346 mm	0.067/25.549 mm	0.008/6.355 mm
Anteil < 0.063 mm	35.5 %	9.8 %	20.5 %
Frostempfindl.klasse	F3	F2	F3
Bodenklasse	4	3	4
kf nach Hazen	-(U > 5)	-(U > 5)	-(U > 5)
kf nach Beyer	-(U > 30)	-(U > 30)	-(U > 30)
Phi n.Lang/Huder/Ammann	25.1 °	28.9 °	27.6 °
org. Beimengungen			

ifag <u>12140413</u>	institut für angewandte geologie Irisweg 3, 77731 Willstätt, Tel.07852/5150	Anlage
<h1>Probenahmeprotokoll in Anlehnung an LUBW</h1>		
<input type="checkbox"/> Boden	<input checked="" type="checkbox"/> Auffüllung	<input type="checkbox"/> Recycling/Bauschutt
<input type="checkbox"/> Abfall		
Standort: <u>NBG, Z. Kuett, Bollersbad</u>	Probennummer: <u>1214/04</u>	
Probenehmer: Se	Datum: <u>25.04.13</u>	Uhrzeit:
Probenahmestelle: <u>S4</u>	Lokal-Koordinaten: X=	Y=
Aufschlussart: <u>Schurf</u>	Entnahmearart/-gerät: <u>Kelle</u>	
Einzelprobe <input type="checkbox"/>	Entnahmemenge: g	Entnahmetiefen: von <u>0,8</u> m bis <u>0,9</u> m u. GOK
Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/>	aus <u>12</u> Einzelproben	Entnahmetiefen: von m bis m u. GOK
Homogenisierung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Art: <u>Eimer</u>	von m bis m u. GOK
Teilung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>	Art: häufeln	von m bis m u. GOK
Probemenge: <u>~ 1,5 kg</u>		von m bis m u. GOK
Wetter: <u>heiter</u>	Lufttemperatur: <u>13</u> °C	Luftdruck: mbar
Boden-/Abfallart: <u>gU, S, G</u>	Konsistenz: <u>stiel</u>	
Stein-/Humusgehalt:	Feuchtezustand: <u>erweichend</u>	
Farbe: <u>rotbraun</u>	Geruch: <u>muftig</u>	
Bodenfremde Anteile: <u>Bauschutt</u>	Vermutete Schadstoffe:	
Sonstige Beobachtungen/Bemerkungen (z.B. Vorort-Messungen):		
Probepreparierung (z.B.: Teilung, Sortierung, Art und Anteil an nicht beprobtem Überkorn): <u>nur Matrix</u>		
Probengefäß: <input type="checkbox"/> 500 ml Braunglas	<input type="checkbox"/> Headspace	<input checked="" type="checkbox"/> ...PE-Beutel.....
Kühlung: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>	Temp.: °C	Rückstellproben: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
beauftragtes Labor: Wessling Labor. GmbH	Übergabe an Labor:	Transport: Post
Laboranalytik:		
<input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-1	Mindestumfang für Böden bei unspezifischem Verdacht	
	<input type="checkbox"/> Boden ohne Fremdbestandteile	
	<input checked="" type="checkbox"/> Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen (<10 Vol. %)	
<input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-2	Zuordnungswerte Feststoff für Boden	
<input type="checkbox"/> LAGA Tab. II. 1.2-3	Zuordnungswerte Eluat für Boden	
<input type="checkbox"/> Dihlmann-Papier	Klassifizierung von Recyclingmaterial	
<input checked="" type="checkbox"/> VwV	Verwaltungsvorschrift des UM Badenwürttemberg vom 14.03.2007	
<input type="checkbox"/>	Für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial	

Probenbegleitprotokoll gemäß DIN 19747

Probennummer	13-055767-01		17AG
Probenart (Boden, Abfall etc.)	B-ab		
Probenmenge in kg	1,5		
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)			
Fremdbestandteile enthalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
z.B. Holz, Glas, [g]			
Metall, Kunststoff [g]			
Teilung, Homogenisierung			
Fraktioniertes Teilen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vierteln und Kegeln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anzahl der Prüfproben	1		
Vortrocknung (40°C)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zerkleinern			
Manuelle Zerkleinerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brecher	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schneidmühle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sieben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Analytik aus der			
homogenisierten Laborprobe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vorbereiteten Gesamtfraktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feinfraktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grobfraktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rückstellprobe [kg]			
Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)			
Untersuchungsspezifische Trocknung			
Chem. Trocknung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lufttrocknung (40°C)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trocknung (105°C)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gefriertrocknung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung			
Mahlen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schneiden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manuell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

= entspricht, durchgeführt bzw. vorhanden entspricht nicht, nicht durchgeführt bzw. nicht vorhanden

29.04.13
Datum


Unterschrift

WESSLING GmbH
 Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
 www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

institut für angewandte geologie
 Herr Heiko Seitz
 Irisweg 3
 77731 Willstätt-Sand

Geschäftsfeld: Umwelt
 Ansprechpartner: S. Blau
 Durchwahl: (0)6227 8209-11
 Fax: (0)6227 8209-15
 E-Mail: Sven.Blau@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Neubaugebiet Zillmatt-Hasslach

Prüfbericht Nr.	CWA13-011286-1	Auftrag Nr.	CWA-04607-13	Datum	07.05.2013
Probe Nr.	13-055767-01				
Eingangsdatum	26.04.2013				
Bezeichnung	1214-04				
Probenart	Boden				
Probenahme	25.04.2013				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Tüte				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	26.04.2013				
Untersuchungsende	07.05.2013				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	13-055767-01	
Bezeichnung	1214-04	
Königswasser-Extrakt	TS	30.04.2013

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	13-055767-01		
Bezeichnung	1214-04		
Trockenrückstand	Gew%	OS	82,1



Prüfbericht Nr. CWA13-011286-1 Auftrag Nr. CWA-04607-13 Datum 07.05.2013

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.				13-055767-01
Bezeichnung				1214-04
Benzol	mg/kg	TS	<0,1	
Toluol	mg/kg	TS	<0,1	
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1	
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	
Cumol	mg/kg	TS	<0,1	
Styrol	mg/kg	TS	<0,1	
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-	

Summenparameter

Probe Nr.				13-055767-01
Bezeichnung				1214-04
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1	
EOX	mg/kg	TS	<0,5	
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<25	
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<25	

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.				13-055767-01
Bezeichnung				1214-04
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01	
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-	
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-	
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-	



Prüfbericht Nr. **CWA13-011286-1** Auftrag Nr. **CWA-04607-13** Datum **07.05.2013**
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	13-055767-01		
Bezeichnung	1214-04		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	13-055767-01		
Bezeichnung	1214-04		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoren	mg/kg	TS	<0,01
Phenanthren	mg/kg	TS	0,024
Anthracen	mg/kg	TS	0,012
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,061
Pyren	mg/kg	TS	0,049
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,049
Chrysen	mg/kg	TS	0,049
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,049
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,049
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,061
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,024
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,073
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,061
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,56



Prüfbericht Nr. CWA13-011286-1 Auftrag Nr. CWA-04607-13 Datum 07.05.2013

Im Königswasser-Extrakt
Elemente

Probe Nr.	13-055767-01		
Bezeichnung	1214-04		
Arsen (As)	mg/kg	TS	29
Blei (Pb)	mg/kg	TS	36
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	38
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	20
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	18
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,36
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	65

Im Eluat filtriert
Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	13-055767-01		
Bezeichnung	1214-04		
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	2,2
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	15

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	13-055767-01		
Bezeichnung	1214-04		
pH-Wert		W/E	7,0
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	124,9

Elemente

Probe Nr.	13-055767-01		
Bezeichnung	1214-04		
Arsen (As)	µg/l	W/E	18
Blei (Pb)	µg/l	W/E	12
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	8,4
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<10

Prüfbericht Nr. **CWA13-011286-1** Auftrag Nr. **CWA-04607-13** Datum **07.05.2013**

Eluaterstellung

Probenvorbereitung

Probe Nr.			13-055767-01
Bezeichnung			1214-04
Feuchtegehalt	%	OS	17,9

Im Eluat zentrifugiert

Summenparameter

Probe Nr.			13-055767-01
Bezeichnung			1214-04
Phenol-Index ohne Destillation	µg/l	W/E	<10

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
Metalle/Elemente in Feststoff (ICP-OES / ICP-MS)
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
Leichtflüchtige aromatische KW (BTEX)
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)
Polychlorierte Biphenyle (PCB)
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)
Auslaugung, Schüttelverfahren WF-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch in Wasser/Eluat
Gelöste Anionen, Chlorid (D19/D20) in Wasser/Eluat
Gelöste Anionen, Sulfat (D19/D20) in Wasser/Eluat
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)
Cyanide in Wasser/Eluat
Phenol-Index in Wasser/Eluat
OS
TS
WE

EN 14346^A
EN 13657^A
ISO 11885 / ISO 17294-2^A
DIN 38414 S17^A
DIN 38407 F9 mod.^A
EN ISO 10301, mod.^A
EN 15308^A
ISO 18287^A
EN 14039^A
ISO 17380^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
EN 27888^A
EN ISO 10304-1^A
EN ISO 10304 D19/D20^A
ISO 17294-2^A
DIN 38405 D13/D14/EN ISO 14
EN ISO 14402/ DIN 38409 H16-
Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Sven Blau
Chemisch-technischer Assistent
Sachverständiger Umwelt

