

Projekt-Nr.
034/005539

Ausfertigung
1

11.03.2015

Gutachten

Baugrunderkundung für das Baugebiet „Am Sägewerk“ B-Plan 28 der Gemeinde Baar-Ebenhausen

Auftraggeber: Gemeinde Baar-Ebenhausen
Münchener Str. 55

D-85107 Baar-Ebenhausen

INHALT

1. Vorbemerkungen

2. Grundlagen

3. Untergrundverhältnisse

3.1 Allgemeine geologische Situation

3.2 Ergebnisse der Aufschlussbohrungen und Sondierungen

3.3 Grundwasser

3.4 Flächen Mischprobe Pfad-Boden-Mensch

4. Bodenmechanische Eigenschaften und Kennziffern

5. Altlastenerkundung

5.1 Parameterauswahl

5.2 Analysenergebnisse

5.3 Bewertungsgrundlagen LfW-Merkblatt 3.8/1 und LAGA (EPP)

5.4 Bewertung nach LfW-Merkblatt

5.5 Bewertung nach LAGA/EPP

5.6 Bewertung nach Pfad Boden-Mensch

6. Folgerungen für die Bauausführung

7. Bauwasserhaltung

8. Schlussbemerkungen

9. Anlagen

- 1 Topographische Karte 1:25.000 mit Markierung des Untersuchungsgebietes
- 2 Lageplan 1:5000 der Baugebiete „Am Sägewerk“, „Am Getreidelager“ und des „Gewerbegebietes“
- 3 Detailplan der Bau- und des Gewerbegebietes mit Bau- und Grünflächen 1:5000
- 4 Lageplan B-Plan 28 „Am Sägewerk“ mit Bohrungen RKS 1-7 und Sondierung DPH3 zur Baugrunderkundung, Maßstab ca. 1:600
- 5 Bohrprofile RKS 1-7 und Schlagzahldiagramm DPH3, zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
- 6 Bodenanalysen auf ausgewählte Altlastenparameter
- 7 Sieb-/Schlammanalysen zur Darstellung der Körnungslinien und Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f

1. Vorbemerkungen

Am westlichen Ortsrand von Baar-Ebenhausen plant die Gemeinde Baar-Ebenhausen 2 Baugebiete B-Plan 28 „Am Sägewerk“ und B-Plan 29 am „Am Getreidespeicher“ zu erschließen. Ferner soll südlich davon ein Gewerbegebiet „Baar-West“ B-Plan 27, erschlossen werden (Anlage 1).

Im Vorfeld der Baumaßnahme beauftragte uns die Gemeinde Baar-Ebenhausen mit der Durchführung einer Baugrunderkundung.

Unser daraufhin erstelltes Angebot vom 21.11.2014 beinhaltete insgesamt 30 Kleinbohrungen RKS sowie punktuell 3 schwere Rammsondierungen DPH gemäß Vorgabe des LV's des Büro WipflerPlan. 15 Bohrungen sollten für die Baugrunderkundung dienen und die übrigen Bohrungen zur Altlastenerkundung.

Damit sollten die Untergrundverhältnisse untersucht, die Lagerungsdichte erkundet und mögliche umwelt- bzw. entsorgungsrelevante Schadstoffe ermittelt werden.

Die Auftragserteilung durch die Gemeinde Baar-Ebenhausen erfolgte am 29.12.2014.

Am 15.01.2015 wurden mit Herrn Zimmer vom Planungsbüro WipflerPlan aus Pfaffenhofen die Bohrpunkte für die Baugrunderkundung und auch die Positionen der schweren Rammsondierungen abgestimmt. Weitere Abstimmungen erfolgten telefonisch und per E-Mail vom 22.01. - 28.01.2015.

Die Probenahmestellen für die Altlastenerkundung wurden mit Frau Rottenfusser vom WWA Ingolstadt am 02.02.2014 besprochen.

Nachfolgend werden die Ergebnisse unserer Untersuchungen für den B-Plan 28 „Am Sägewerk“ vorgestellt und erläutert (Anlage 2).

2. Grundlagen

Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten befanden sich auf dem Baugebiet noch die ehemaligen Gebäude des stillgelegten Sägewerkes sowie eines Holzverarbeitenden Betriebes. Ein Großteil der Flächen ist versiegelt. Nur im nördlichen Bereich ist ein verwucherter Brachstreifen ohne Versiegelung vorhanden.

Das Baugebiet liegt am westlichen Ortsrand von Baar-Ebenhausen. Nördlich schließt das Baugebiet B-Plan 29 mit dem noch bestehenden Getreidespeicher an. Südlich grenzt das Gewerbegebiet „Baar-West“ an, das mit dem B-Plan 27 noch erweitert werden soll. Westlich befinden sich ehemalige Bahnflächen, östlich Wohnbebauung (Anlage 2 und 3).

Eine orientierende Altlastenerkundung von IFUWA aus dem Jahr 2005 ergab Hinweise auf oberflächennahe Untergrundverunreinigungen durch Kohlenwasserstoffe in 4 von 8 Rammkernsondierungen im zentralen und südlichen Geländebereich.

Das LfU-Bayern hat in seinem Schreiben vom 01.02.2006 im nördlichen Randstreifen die Untersuchung von 2 Flächen-MP empfohlen. Dabei sollten je Fläche 15 Einzelproben von 0 - 30 cm entnommen werden und die Bodenmischproben auf Schwermetalle und PAK analysiert werden.

Details zur Nutzungshistorie des Geländes sind dem Schreiben des WWA Ingolstadt vom 14.12.2005 zu entnehmen.

Gemäß Anschreiben des IB WipflerPLAN sollten 5 Kleinbohrungen und 1 Rammsondierung Aufschluss über die Baugrundsituation ergeben.

Hierzu sollten

- die Bodenprofile nach DIN 4020 zeichnerisch dargestellt und beschrieben werden.
- die angetroffenen Böden den Bodengruppen und -klassen zugeordnet werden.
- die Bodenkenngößen und zulässigen Bodenpressungen mit Grundwasserständen angegeben werden.
- Angaben zum Bauablauf, Verbau, Wasserhaltung und Versickerungsmöglichkeiten erfolgen.

5 weitere Sondierungen waren für die Altlastenerkundung eingeplant.

3. Untergrundverhältnisse

3.1. Allgemeine geologische Situation

Laut der geologischen Karte von Bayern, Blatt 7334 Reichertshofen M 1:25.000 stehen im Untersuchungsgebiet fein- und mittelkiesige Sande aus dem jüngeren Mündungsschwemmfächer der Paar an. Sie bedecken die karbonatreichen Kiese der Würmeiszeitlichen Niederterasse.

3.2. Ergebnisse der Aufschlussbohrungen und Sondierungen

Zur Detailerkundung der Untergrundverhältnisse wurden im geplanten Baugebiet zwischen dem 19.01 und 07.02.2015, 7 Kleinbohrungen RKS 1 - 7 abgeteuft. Die Bohrungen sollten jeweils Endtiefen von 4 m erreichen. RKS 1-3 und 5 wurden im Bereich der zukünftigen Erschließungstrassen verteilt (Anlage 4).

Der Bohrdurchmesser betrug 50 - 60 mm. Die geologische Bohrprofilaufnahme ist zeichnerisch nach DIN 4023 in Anlage 5 dargestellt und lässt sich wie folgt zusammenfassen.

Im Bereich der 5 - 10 cm starken Versiegelung aus Asphalt oder Beton, wurde unterhalb eine 0,7 - 1,5 m starke Tragschicht aus sandigem Kies erbohrt. Außerhalb der versiegelten Flächen wurde eine geringmächtige Mutterbodendeckschicht von ca. 0,2 m angetroffen.

In RKS 5 zeigt sich von GOK bis 0,5 m Tiefe künstliche Auffüllung aus kiesig-schluffigem Sand, die mit Ziegel, Teer und Schlacke durchsetzt ist. In RKS 7 reicht die Auffüllung bis 0,6 m u. GOK.

Natürlich anstehende Böden bestehen überwiegend aus Feinsand mit geringen Schluff- und Mittelsandanteilen. Die Unterkante dieser Schicht liegt bei 2,8 m u. GOK in RKS 4 und 3,40 m u. GOK in RKS 5. In RKS 5 tritt von 1,5 - 2,8 m u. GOK feinsandig-toniger Schluff in weicher Konsistenz auf. Das unterste Schichtglied bilden sandige Fein- und Mittelkiese, die jeweils bis zur Endteufe der Bohrungen von 4,0 m u. GOK reichen. In RKS 7 liegt der Schluffhorizont zwischen 2,0 und 2,7 m u. GOK, in RKS 6 zwischen 1,9 - 3,2 m u. GOK.

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte und damit der Tragfähigkeit der erbohrten Schichten wurde die schwere Rammsondierung DPH 3 durchgeführt (Anlage 1), die dicht neben RKS 3 zur Ausführung kam. Das Schlagzahldiagramm ist in Anlage 5 dargestellt.

Die Schlagzahlen liegen bis etwa 0,5 m u. GOK bei 5 - 15 Schlägen für je 10 cm Eindringtiefe des Sondiergestänges ($n_{10} = 5-15$),

sodass generell von mitteldichter Lagerung auszugehen ist (gelbe Balken). Hier wurde künstlich verdichtet, um den Unterbau tragfähig zu gestalten.

Unterhalb geht n_{10} auf < 5 zurück, sodass bis ca. 2,7 m u. GOK lockere Lagerung anzusetzen ist (rote Balken).

Ab ca. 2,7 m u. GOK werden Schlagzahlen $n_{10} = 5-15$ erreicht, was auf eine mitteldichte Lagerung hinweist (gelbe Balken).

In Korrelation mit dem benachbarten Bohrprofil von RKS 3 lässt sich daraus ableiten, dass der Unterbau in den obersten 50 cm verdichtet wurde und dann, wie der unterlagernde Feinsand, locker gelagert ist. Mitteldichte Lagerung tritt erst wieder ab ca. 2,7 m u. GOK mit Annäherung an die sandigen Fein- und Mittelkiese auf.

3.3. Grundwasser

Das oberste Grundwasserstockwerk wurde in sämtlichen Bohrungen angetroffen. In RKS 1 - 3 und 5 liegt der GW-Spiegel bei ca. 2,8 m u. GOK. In RKS 3 und 5 war das Bohrloch stabil genug, um den Anstieg des GW-Druckspiegels auf 1,3 bzw. 0,9 m u. GOK mit dem Lichtlot zu verfolgen.

In RKS 4 pegelte sich das Grundwasser bei 0,5 m u. GOK ein. Es ist demnach davon auszugehen, dass der schluffige Feinsand das im Fein-/Mittelkiesaquifer vorhandene Grundwasser am Anstieg hindert. Daraus resultieren gespannte Grundwasserverhältnisse, die immerhin zu einer Druckdifferenz von annähernd 2 m führen. Für spätere Baumaßnahmen bedeutet dies, dass die Bodenentlastung beim Aushub der Baugruben zu einem hydraulischen Grundbruch führen kann. Gespannte Grundwasserverhältnisse sind ferner an RKS 6 und 7 zu erwarten, wo der Schluff als Deckschicht wirkt.

Es sind daher in diesem Fall Entspannungsbrunnen im Fein/Mittelkies vorzusehen. Für die GW-Absenkung im schluffigen Feinsand ist eine Unterdruckentwässerung mittel eingespülter Lanzen das Mittel der Wahl.

Die ermittelten GW-Stände beziehen sich auf den Tag der Geländearbeiten. Naturgemäß sind im Jahresverlauf deutliche Schwankungen zu erwarten. Insbesondere bei Korrelation mit der Paar, die dann als Vorfluter fungieren würde, sind im Hochwasserfall deutlich höhere GW-Spiegel zu erwarten.

Hauptvorfluter ist jedoch die Donau, weshalb von einer großräumig nach NE weisenden GW-Fließrichtung auszugehen ist.

3.4 Flächen Mischprobe Pfad-Boden-Mensch

Im nördlichen Bereich des Baugebietes befindet sich ein verwilderter Streifen ohne Versiegelung. Hier sollten nach Vorgabe des LfU-Bayern 2 Mischprobenfelder unterteilt und in jedem Feld 15 Bodenproben aus 0 - 30 cm Tiefe entnommen werden.

Die Lage der Felder, die mit MP-Ost und MP-West bezeichnet wurden, ist im Lageplan der Anlage 4 dargestellt.

Die 15 Einzelproben wurden je Feld zu einer Mischprobe zusammengefasst. Der mit dem Bohrstock aufgeschlossene Boden bestand aus Feinsand mit Schluff und hohem Organogenanteil in der Wurzelzone.

4. Bodenmechanische Eigenschaften und Kennziffern

Für die bodenmechanische Beurteilung sind die angetroffenen Schichten zunächst den Bodengruppen nach DIN 18196 zuzuordnen. Nachdem der Mutterboden als Gründungsschicht auszuklammern ist, bleiben folgende Böden, für die bodenmechanische Kennziffern relevant sind.

- a) Auffüllung sandig-kiesig-schluffig, teils mit Fremdbestandteilen (A[GW, SW])
- b) Feinsand, schwach schluffig, teils mittelsandig (SE, SI, SU)
- c) Fein- und Mittelkies, sandig (GW)

- a) Auffüllung als Tragschicht, teils mit Fremdbestandteilen

(GW, SW)

Die sandig-kiesige Auffüllung mit schluffigen Beimengen stellt ein variables Gemisch mit wechselnden Kornanteilen dar. Es liegt lockere bis mitteldichte Lagerung vor. Die bodenmechanischen Kennziffern lauten wie folgt.

Wichte des feuchten Bodens γ	:	18,0	KN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'	:	10,0	KN/m ³
Reibungswinkel φ'	:	30,0°	
Kohäsion c'	:	0	KN/m ²
Steifemodul E_s	:	15 - 20	MN/m ²
Bodenklassen nach DIN 18300	:	Klasse 3, teilweise 4	
Frostempfindlichkeit	:	F1 (frostunempfindlich) bis F2 (mittlere Frostempfindlichkeit)	

b) Feinsand, schwach schluffig, teils mittelsandig (SE, SU)

Der Feinsand mit schluffigen und mittelsandigen Beimengungen liegt in lockerer Lagerung vor. Es ergeben sich somit folgende Kennziffern, die auch für den Schluff in RKS 5 gelten:

Wichte des feuchten Bodens γ'	:	18,0	KN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'	:	9,0	KN/m ³
Reibungswinkel φ'	:	27,5°	
Kohäsion c'	:	0	KN/m ²
Steifemodul E_s	:	15	MN/m ²
Bodenklassen nach DIN 18300	:	Klasse 3 und 4	
Frostempfindlichkeit	:	F2 - F3 (mittel bis stark frostempfindlich)	

c) Fein- und Mittelkies, sandig (GW)

Die Kiesgemische liegen in mitteldichter Lagerung vor, wobei sich dies nur auf den punktuellen Aufschluss an DPH 3 beschränkt.

Nachfolgend sind die bodenmechanischen Kennziffern aufgeführt.

Wichte des feuchten Bodens γ	:	19,0	KN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ	:	11,0	KN/m ³
Reibungswinkel φ'	:	32,5	
Kohäsion c'	:	0	KN/m ²
Steifemodul E_s	:	50	MN/m ²
Bodenklassen nach DIN 18300	:	Klasse 3	
Frostempfindlichkeit	:	F1 (nicht Frostempfindlich)	

5. Altlastenerkundung

5.1 Parameterauswahl

Auf dem Untersuchungsgelände waren ein Holzverarbeitender Betrieb und bereits ab 1936 ein Sägewerk ansässig. Danach wurden die Freiflächen von 2009 - 2010 als KfZ-Abstellplätze für die Abwrackprämie genutzt.

Das Grundstück Fl.-Nr. 514 ist im Altlasteninformationssystem des LRA Pfaffenhofen als Verdachtsfläche geführt.

Nachdem sich bei unserer OU von 2005 keine Hinweise auf Bodenverunreinigungen durch Holzschutzmittel ergeben haben, sollten organoleptisch Auffällige Proben sowie die eingangs genannten Flächenmischproben auf Schwermetalle und PAK sowie KW untersucht werden.

5.2 Analysenergebnisse

Sämtliche Laboruntersuchungen wurden in unserem akkreditierten Labor durchgeführt.

Eine tabellarische Übersicht der Analysenergebnisse findet sich in Anlage 4.

Die höchsten KW-Gehalte waren mit 160 mg/kg an RKS 5 (0,5 - 1,0 m) nachweisbar.

PAK-Gehalte waren nur in geringen Konzentrationen festzustellen.

Der höchste Arsengehalt wurde bei RKS 5 (1,5 - 2,8 m) mit 38 mg/kg ermittelt.

5.3 Bewertungsgrundlage

Zur Beurteilung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Gewässer sind im LfW-Merkblatt 3.8-1 vom 30.10.2001 die Bewertungsgrundlagen zusammengefasst. Damit werden in fachlicher Hinsicht die Vorgaben der BBodSchV und BayBodSchVwV sowie die Regelungen des Art. 68 BayWG für Gewässerverunreinigungen konkretisiert.

Grundlage für Maßnahmen bei schädlichen Bodenverunreinigungen oder Altlasten ist grundsätzlich das Bodenschutzrecht.

Dies gilt ebenfalls für Maßnahmen bei Gewässerverunreinigungen, jedoch richten sich die materiellen Anforderungen an Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Gewässern nach dem Wasserrecht (vgl. § 4 Abs. 4, Satz 3 BBodSchG). Im oben genannten LfW-Merkblatt findet sich daher ein 2-stufiges Bewertungssystem aus Hilfs- und Stufenwerten für Boden, Bodenluft- und für Grundwasserverunreinigungen.

Bei Bodenuntersuchungen werden die Hilfwerte 1 und 2 unterschieden.

Die Gefahr einer erheblichen Gewässerverunreinigung besteht grundsätzlich nicht, wenn die festgestellten Bodenkonzentrationen unter dem Hilfwert (H 1) liegen.

Werden diese Werte überschritten, so ist nach den Erfahrungen der Wasserwirtschaftsverwaltung von einer Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser am Ort der Probenahme auszugehen. Der Prüfwert nach BBodSchV entspricht dem Stufe 1-Wert des LfW-Merkblattes.

Der Gutachter hat nun an Hand einer sogenannten Sickerwasserprognose abzuschätzen, ob auch am Ort der Beurteilung mit einer Prüfwertüberschreitung zu rechnen ist. Den Ort der Beurteilung stellt diejenige Bodenzone dar, in der das durch die wasserungesättigte Bodenzone sickende Niederschlagswasser ins Grundwasser übergeht. Im Untersuchungsgebiet B-Plan 28 liegt diese bei etwa 1,5 - 2,5 m unter GOK.

Es geht also bei der Sickerwasserprognose letztendlich um eine Abschätzung des Transmissionspotentials von der Emissionsquelle in Grundwasser (Immissionen).

Dies geschieht unter Berücksichtigung der Stoffeigenschaften und der Standortfaktoren wie Mächtigkeit der unbelasteten Grundwasserüberdeckung, Durchlässigkeit des Untergrundes, Rückhaltevermögen und mikrobiologische Abbauvorgänge, um nur einige zu nennen.

Kommt die Sickerwasserprognose zu dem Schluss, dass am Ort der Beurteilung eine Prüfwertüberschreitung vorliegt, hat sich der Verdacht einer Grundwassergefährdung hinreichend erhärtet und eine Detailerkundung wird notwendig.

Für die abschließende Gefährdungsabschätzung sind in der Detailerkundung stets auch Grundwasseruntersuchungen durchzuführen.

Wird der Prüfwert im Grundwasser im Schadenszentrum oder unmittelbaren Abstrom unterschritten, ist der Gefahrenverdacht ausgeräumt. Ist eine Prüfwertüberschreitung festzustellen, ist abzuschätzen, ob der Stufe 2-Wert am Ort der Beurteilung überschritten wird. Gegebenenfalls sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Bei Überschreitungen des Stufe 2-Wertes im Schadenszentrum oder unmittelbaren Grundwasserabstrom einer Altlast ist in der Regel von einer Stufe 2-Wertüberschreitung am Ort der Beurteilung auszugehen, so dass Sanierungsmaßnahmen erforderlich werden können.

In nachfolgender Tabelle ist das Vorgehen bei der Bewertung der Detailuntersuchungsergebnisse zusammengefasst.

Tabelle 4:

Stoffkonzentration am Ort der Beurteilung	Bewertung (Detailuntersuchung)	
	Gefährdungsabschätzung	Maßnahmen
<Prüfwert (Tab. 3 Anhang 3)	- Gefahrenverdacht ausgeräumt	- Maßnahmen nicht erforderlich
>Prüfwert (Tab. 3 Anhang 3)	- abschließende Gefährdungsabschätzung unter Berücksichtigung der Frachten und der Ausdehnung	- Erfordernis von Maßnahmen prüfen (§4 Abs. 2 BBodSchV): Sanierungs-, Schutz- und Beschränkungs- oder Eigenkontrollmaßnahmen
>Stufe-2-Wert (Tab. 4 Anhang 3)	- Gefahrenverdacht abschließend bestätigt - Ausmaß der Gefährdung abschätzen	- Sanierungsmaßnahmen i.d.R. erforderlich (§ 4 Abs. 3 BBodSchV) - Verhältnismäßigkeit von Sanierungsmaßnahmen prüfen (§4 Abs. 7 BBodSchV)

Für die durchgeführten Bodenuntersuchungen lauten die Hilfswerte H 1 und H 2 wie folgt:

Tabelle 5:

Parameter	Boden	
	H 1 mg/kg	H 2 mg/kg
MKW	100	1000
PAK	5	25
Arsen	10	50
Blei	100	500
Cadmium	10	50
Chrom	50	1000
Kupfer	100	500
Nickel	100	500
Quecksilber	2	10
Zink	500	2500

Die Hilfs- und Stufenwerte sind dem LfW-Merkblatt 3.8-1 für die Beurteilung von schädlichen Bodenverunreinigungen hinsichtlich des Pfades Boden-Gewässer entnommen. Das LfW-Merkblatt dient zur Umsetzung der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) in Bayern.

Für den Pfad-Boden-Mensch sieht die BBodSchV nutzungsabhängige Prüfwerte vor. Bei der geplanten Wohnbebauung sind die Prüfwerte für die direkte Aufnahme von Schadstoffen auf Kinderspielflächen und Wohngebieten relevant, die nachfolgender Tabelle zu entnehmen sind:

Tabelle 6: Prüfwerte Pfad-Boden-Mensch

Parameter (mg/kg)	Kinderspiel- flächen	Wohnge- biete
Arsen	25	50
Blei	200	400
Cadmium	10	20
Chrom	200	400
Kupfer	-	-
Nickel	70	140
Quecksilber	10	20
Zink	-	-
KW	-	-
PAK (Benz-a-pyren)	2	4

Die abfalltechnische Bewertungsgrundlage bildet die LAGA-Richtlinie für die Verwertung mineralischer Reststoffe im Zusammenspiel mit dem Eckpunktepapier für die Verfüllung von Gruben und Brüchen in Bayern (EPP).

Diese Richtlinien sind anzuwenden, wenn in kontaminierten Bereichen Bodenaushub anfällt, für den die Wiederverwertungs- bzw. Entsorgungsschiene festzulegen ist.

Dabei werden je nach Belastungsgrad Zuordnungsklassen Z0 - Z2 unterschieden, innerhalb derer eine Wiederverwertung mineralischer Reststoffe möglich ist. Bei Schadstoffgehalten über dem Z2-Wert ist eine Wiederverwertung in der Regel nicht mehr möglich.

In Abstimmung mit dem zuständigen Amt für Abfallwirtschaft ist dann zu klären, ob das Aushubmaterial einer geeigneten Deponie anzudienen ist oder möglicherweise in einem Bodenbehandlungszentrum gereinigt werden kann.

Die Zuordnungswerte Z0 - Z2 für Boden sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen. Die damit verbundenen Anforderungen an Wiederverwertung können der LAGA-Richtlinie entnommen werden (Anlage 7).

Tabelle 7:

Parameter	Z0 mg/kg	Z1.1 mg/kg	Z1.2 mg/kg	Z2 mg/kg
KW	100	300	500	1000
PAK	1	5	15	20
Arsen	20	30	50	150
Blei	100	200	300	1000
Cadmium	0,6	1	3	10
Chrom	50	100	200	600
Kupfer	40	100	200	600
Nickel	40	100	200	600
Quecksilber	0,3	1	3	10
Zink	120	300	500	1500

5.4 Bewertung nach LfW-Merkblatt

In nachfolgender Tabelle sind die jeweiligen Hilfswert 1- und 2-Überschreitungen für die Untersuchungsparameter an den betreffenden Messpunkten aufgelistet.

Tabelle 8:

RKS	Tiefe m u. GOK	H1-Wertüber- schreitung mg/kg	H2-Wertüber- schreitung mg/kg
5	0,5-1,0 1,5-2,8	KW: 160 Arsen: 38	-

Aufgrund der hohen bis mittleren Durchlässigkeit der kiesigen Tragschicht und Sandschichten, dem Fehlen bindiger Deckschichten und des sehr geringen Grundwasserflurabstandes ergibt sich hinsichtlich der Abschätzung der Grundwassergefährdung zunächst eine ungünstige Prognose. Demgegenüber waren nur punktuelle Schadstoffgehalte doch KW und Arsen in RKS 5 zur ermitteln, die jedoch deutlich unter dem H2-Wert liegen.

Insofern, und auch weil im Eluat keine Prüfwertüberschreitungen auftreten, sehen wir hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser keine Gefährdung. Weitere Untersuchungen sind nicht erforderlich.

Es ist jedoch eine Umnutzung des Geländes mit Neubaumaßnahmen geplant, die mit umfangreichen Aushubarbeiten verbunden sein wird.

Wir verweisen daher auf die Stellungnahme des WWA Ingolstadt, das in seinem Schreiben vom 14.12.2005 eine fachliche Begleitung der Aushubarbeiten mit Separation belasteter von unbelasteten Chargen vorgeschlagen hat. Im Anschluss daran sind in dem Baugruben Beweissicherungsuntersuchungen in den 4 Flanken- und der Sohle durchzuführen, um die Altlastenfreiheit nachzuweisen.

In welchem Umfang dies tatsächlich erfolgen muss, wird im Zuge der weiteren Planung festzulegen sein.

5.5 Bewertung nach LAGA/EPP

Im Abgleich der festgestellten Schadstoffgehalte im Erdreich mit den Zuordnungswerten der LAGA bzw. des Eckpunktepapiers ergeben sich folgende Zuordnungen:

Tabelle 9:

RKS	Tiefe m	Zuordnungswert
5	0,0-0,5	pH Z1.2
	0,5-1,0	KW Z1.1, pH Z1.2
	1,5-2,8	Arsen Z1.2

Sämtliche übrigen Proben zeigen für die untersuchten Parameter keine Konzentrationen > Z0.

5.6 Bewertung Pfad Boden-Mensch

Im Abgleich mit den Prüfwerten und den Laborergebnissen der beiden Mischproben Ost und West ergeben sich keine Prüfwertüberschreitungen (s. Anlage 6).

6. Folgerungen für die Bauausführung

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen uns detaillierte Unterlagen bezüglich Bauwerksplanung, Sohlthiefen etc. nicht vor.

Laut Auftraggeber sollte das Baugrundgutachten Hinweise zum Kanal- und Straßenbau und zur Niederschlagsversickerung beinhalten. Nachfolgend erläutern wir unsere Feststellungen zu den einzelnen Objekten, wobei wir auch zum Wohnhausbau orientierende Angaben liefern.

- Wohnhäuser -

Es wird nachfolgend die Annahme getroffen, dass die Wohnhäuser unterkellert und bei etwa 2,5 m u. GOK gegründet werden. Dies würde eine Gründung im weichen Schluff (RKS 5 - 7) bzw. im locker gelagerten Feinsand bedeuten (RKS 1-4).

Feinsand und Schluff sind mäßig bis nicht nachzuverdichten. Daher wird empfohlen, bis etwa 0,6 m u. UK-Bodenplatte das Erdreich auszutauschen und den Austauschboffer mit einer Rüttelplatte verdichtet einzubauen, wobei ein EV2:EV1 Verhältnis von $< 2,5$ und ein EV2-Modul von ca. 50 MN/m² erreicht werden sollte. Zum Nachweis sind Lastplattendruckversuche durchzuführen. Als Austauschboffer kommen weitgestufte Sand-Kiesgemische in Frage. Austauschmaßnahmen in nicht unterkellerten Bereichen müssen auch die Frostsicherheit des Austauschmaterials in Betracht ziehen.

Die zulässigen Bodenpressungen für Streifen- und Einzelfundamente sind der Tabelle 1 der DIN 1054 zu entnehmen.

DIN 1054, Tabelle 1

Gemischtkörniger Boden, der Korngrößen vom Ton- bis in den Sand-, Kies- oder Steinbereich enthält (z. B. Sand- oder Geschiebemergel, Geschiebelehm)¹⁾

Kleinste Einbindungstiefe des Fundaments m	Zulässige Bodenpressung in kN/m ² ²⁾ bei Steifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von 0,5 bis 2 m und einer Konsistenz		
	steif	halbfest	fest
0,5	150	220	330
1	18	260	380
1,5	220	330	440
2	250	370	500

1) Entspricht den Bodengruppen SU, ST, ST, GU, GT nach DIN 18196

2) 1 kN/m² = 0,10 kp/cm²

Das Bettungsmodul ist auf dem Koffer mit ca. 20 MN/m³ anzusetzen.

Die Baugruben können bei weichem Schluff und im Feinsand in einem Winkel von 45° frei geböscht werden.

Eine Bauwasserhaltung wird angesichts des angetroffenen Grundwassers in jedem Fall erforderlich werden (s. u.).

Die Schluffe und Feinsande sind stark witterungsempfindlich und sind daher vor Witterungseinflüssen und mechanischer Belastung zu schützen. Baugruben mit Gründungsebene in diesen Schichten sollten daher abschnittsweise freigelegt und sofort durch eine Sauberkeitsschicht geschützt werden.

Für die Grundstücksentwässerung sind Ring-Dränagen vorzusehen, da die angetroffenen Böden meist nicht ausreichend sickertfähig sein dürften (vgl. Anlage 7).

In der Folge kann das im ehemaligen Arbeitsraum sich sammelnde Wasser nicht abfließen und könnte sich bis zu den Kellerlichtschächten aufstauen.

Künstlich aufgefüllte Böden sind von natürlich anstehenden Böden zu separieren und als Haufwerke gemäß LAGA PN 98 zu beproben und zu analysieren. Dabei sind die Hinweise in den Stellungnahmen des WWA Ingolstadt zur Bebauungsplanung zu berücksichtigen. Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Mensch ergeben sich weder in den Flächenmischproben, noch in den Einzelproben Prüfwertüberschreitungen.

- Kanalbau -

Der Verbau der Kanalgräben kann mit dem üblichen Tafelverbau erfolgen.

Die beim Aushub anfallenden stark bis schwach bindigen Böden weisen mäßige Verdichtungseigenschaften auf. Insofern halten wir eine Wiederverwertung beim Verfüllen der Gräben nicht oder nur eingeschränkt für möglich.

- Straßenbau -

Die künstlich aufgefüllte Tragschicht unter Asphalt und Beton ist der Frostschutzklasse F1 zuzuordnen.

Für den Straßenbau bedeutet dies, dass ein teilweiser Ausbau und Ersatz durch frostsicheres Material nur dort notwendig wird, wo die Tragschicht fehlt. Bei den im Untergrund ansonsten anstehenden Schluff- und Feinsandgemischen mit Frostepfindlichkeitsklasse F3 fordert die ZTVE-STB eine Mindestdicke der Frostschutzschicht bei Strassen der Bauklasse SV/I/II von 65 cm.

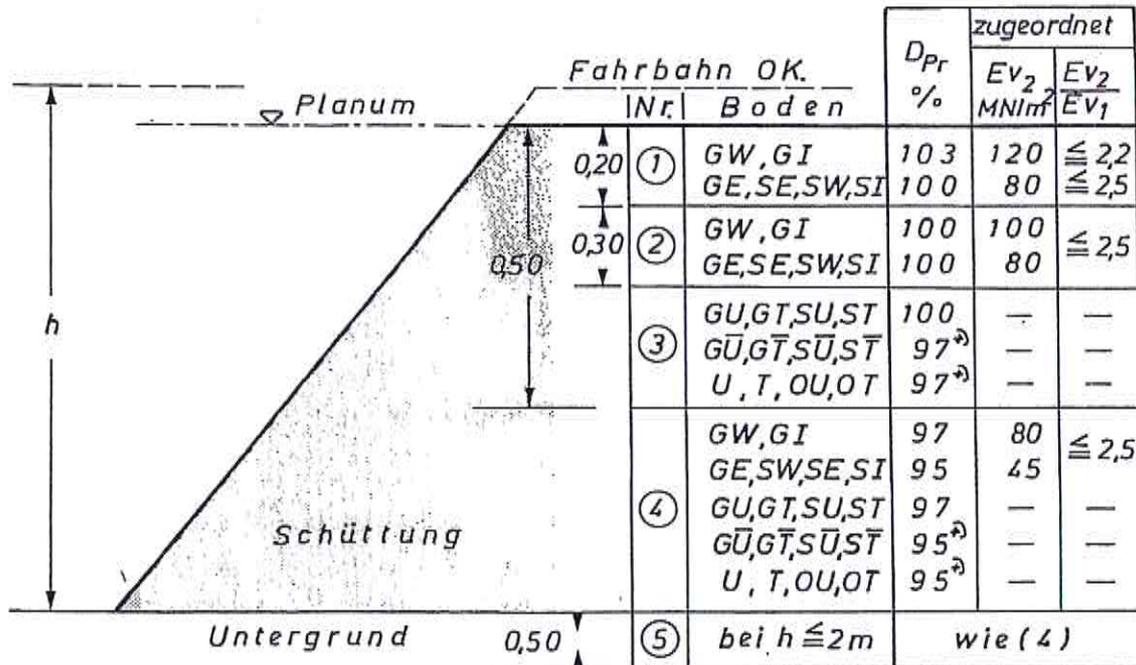
Nachfolgender Tabelle sind die Mindestdicken für einen frostsicheren Straßenaufbau zu entnehmen.

Tab. 1

Zeile	Frostepfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Bauklasse		
		SV I/II	III/IV	V/VI
1	F2	55	50	40
2	F3	65	60	50

Dies entspricht einer Proctordichte von $< 95 \%$ bzw. EV 2 von ca. 15 MN/m^2 . Gemäß nachfolgender Darstellung sind auf dem Planum (0-0,2) EV 2 = 120 MN/m^2 , von 0,2 - 0,3 m unter Planum EV2 = 100 MN/m^2 zu erzielen, um eine ausreichende Verdichtung zu gewährleisten.

Der gleiche Wert sollte von 0,3 - 0,5 m erreicht werden. In der Schüttung unterhalb und im anstehenden Boden sollte EV2 = 80 MN/m^2 vorliegen.

Grafik 1:*) Luftanteil $n_d \leq 12\%$

Die Grafik 1 zeigt auch, welche Bodenarten notwendig sind, um die Verdichtungsanforderungen zu erreichen.

Der Untergrund ist, soweit bodenmechanisch möglich, durch Verdichtung zu verbessern, da in der gesamten erbohrten Zone nur lockere Lagerung vorliegt. Die Mindestanforderung an den Verdichtungsgrad von Bodenarten im Untergrund und Unterbau von Strassen nach ZTVE-Stb 76 ist zu beachten. Nachfolgender Tabelle sind die Verdichtbarkeitsklassen zu entnehmen.

Verdichtbarkeitsklasse											
Geräteart	Dienstgewicht kg	V 1			V 2			V 3			
		Eig-nung	Schütt-höhe cm	Zahl Überg.	Eig-nung	Schütt-höhe cm	Zahl Überg.	Eig-nung	Schütt-höhe cm	Zahl Überg.	
1. Leichte Verdichtungsgeräte (vorwiegend für Leitungszone)											
Vibrationsstampfer	leicht	-25	+	-15	2-4	+	-15	2-4	+	-10	2-4
	mittel	25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	3-4	+	10-30	2-4
Explosionsstampfer	leicht	-100	o	20-30	3-4	+	15-25	3-5	+	20-30	3-5
Rüttelplatten	leicht	-100	+	-20	3-5	o	-15	4-6	-	-	-
	mittel	100-300	+	20-30	3-5	o	15-25	4-6	-	-	-
Vibrationswalzen	leicht	-600	+	20-30	4-6	o	15-25	5-6	-	-	-
2. Mittlere und schwere Verdichtungsgeräte (oberhalb der Leitungszone)											
Vibrationsstampfer	mittel	25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	2-4	+	10-30	2-4
	schwer	60-200	+	40-50	2-4	+	20-40	2-4	+	20-30	2-4
Explosionsstampfer	mittel	100-500	o	20-40	3-4	+	25-35	3-4	+	20-30	3-5
	schwer	500	o	30-50	3-4	o	30-50	3-4	+	30-40	3-5
Rüttelplatten	mittel	300-750	+	30-50	3-5	o	20-40	3-5	-	-	-
	schwer	750	+	40-70	3-5	o	30-50	3-5	-	-	-
Vibrationswalzen		600-800	+	20-50	4,6	+	20-40	5-6	-	-	-

+ = empfohlen

o = meist geeignet

Der schluffige Sand ist mäßig verdichtbar und entspricht nach dem „Merkblatt für das Verfüllen von Leitungsgräben“ der Forschungsgesellschaft für das Straßenbauwesen von 1979 der Verdichtbarkeitsklasse V2.

Da Setzungen im Straßenkörper vermieden werden müssen, sollten für Austauschmaßnahmen vorwiegend schwachbindige Böden der Klasse V1 verwendet werden.

Die vorstehenden Angaben **stellen durchschnittliche Leistungswerte** dar. Bei ungünstigen Bedingungen (z. B. relativ hoher Wassergehalt, Grabenverbau) kann eine Herabsetzung der angegebenen Schütthöhen erforderlich werden, während bei besonders günstigen Bedingungen eine Überschreitung möglich ist.

Genauere Werte lassen sich nur über eine Probeverdichtung feststellen. Falls keine Probeverdichtung durchgeführt wird, dürfen - ausgenommen bei Rohren aus Stahl und duktilem Gusseisen - für die erste Lage oberhalb der Leitungszone nur die Höchstwerte der in der Tabelle angegebenen Schütthöhen angewendet werden.

7. Bauwasserhaltung

Die durchgeführten Untersuchungen ergaben, dass Grundwasser in der Regel erst bei ca. 2,8 m ansteht. Aufgrund undurchlässiger bis schwach durchlässiger Deckschichten steigt dieses jedoch bis knapp unter GOK an, sobald die Deckschichten beseitigt werden. Es liegen also gespannte Grundwasserverhältnisse vor.

Dies hat zur Folge, dass es bei Beseitigung der Deckschichten und folglich reduziertem Überlagerungsdruck zum hydraulischen Grundbruch in der Baugrubensohle kommen kann. Um dies zu vermeiden, sind Entspannungsbrunnen vorzusehen, die das Grundwasser durch aktives Bepumpen bis ca. 0,5 m unter die Gründungsebene absenken.

Da Feinsand und Schluff nur sehr geringe Durchlässigkeit haben, ist für deren Trockenlegung eine Unterdruckentwässerung vorzusehen. Dabei werden im Abstand von ca. 1 -2 m Lanzen in den Boden gespült und ein Unterdruck angelegt, der zu einer allmählichen Entwässerung führt.

Durch den hohen Grundwasserdruckspiegel, in Folge dessen das GW bis nahe an GOK ansteigt, sind die Wohngebäude während der gesamten Bauphase gegen Auftrieb zu sichern.

Eine Grundstücksentwässerung durch dezentrale Sickerbauwerke halten wir unter diesen Gegebenheiten für problematisch.

Diese müssten in den Kies einbinden und folglich Feinsande/Schluffe durchstoßen. Dadurch würde das Grundwasser im Sickerschacht bis knapp unter GOK ansteigen. Eine Versickerung wäre dann nur noch in sehr geringem Umfang möglich, um ein Überstauen der Sickeranlage zu vermeiden.

Wir gehen davon aus, dass die Entwässerung des Baugebietes im Trennsystem mit separatem Regenwasserkanal erfolgt.

Grundsätzlich sollte die Entwässerungsplanung mit dem WWA Ingolstadt abgestimmt werden.

8. Schlussbemerkungen

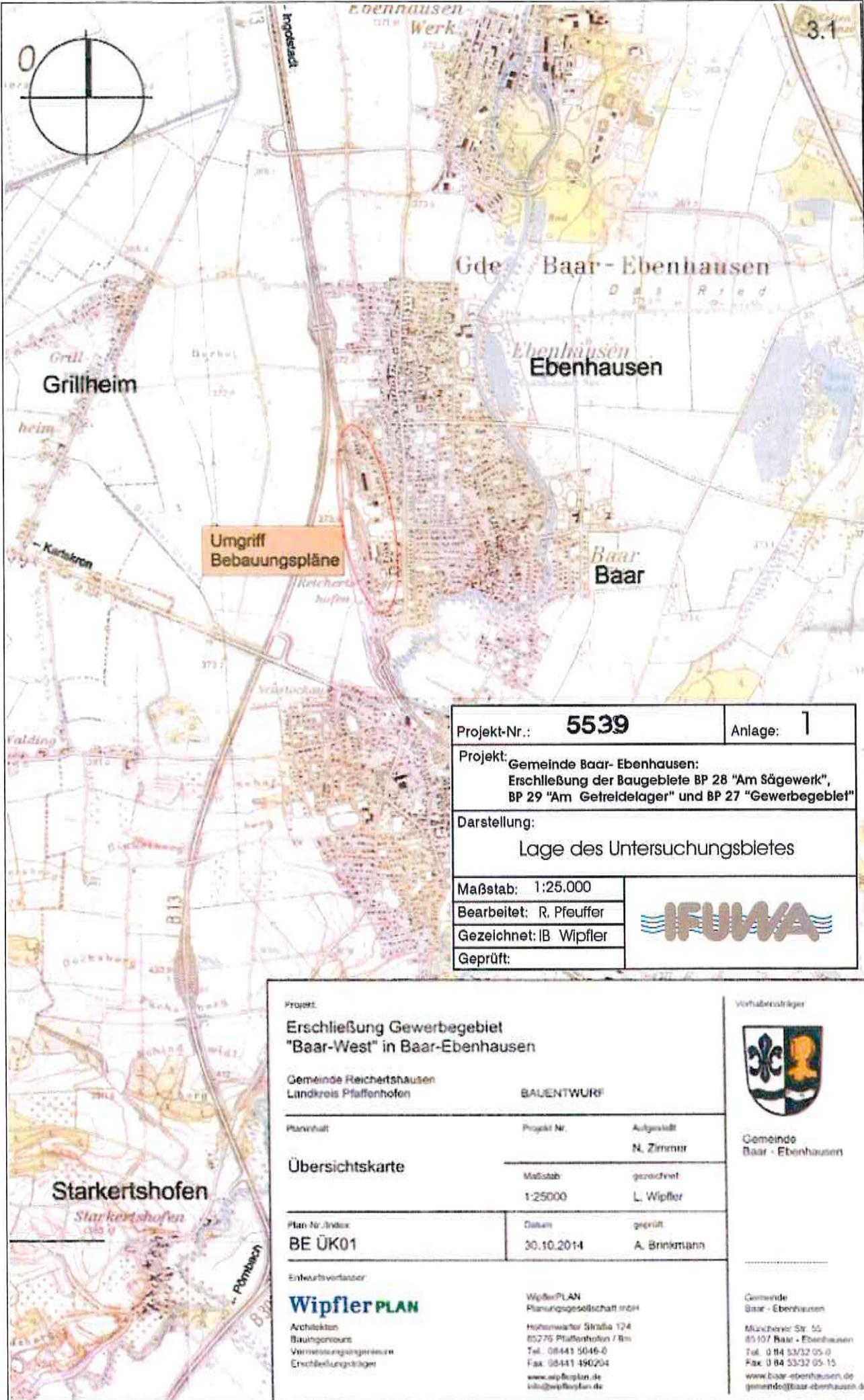
Das vorliegende Gutachten beschreibt die durch die Bodenaufschlüsse festgestellten Untergrundverhältnisse in geologischer und geotechnischer Hinsicht. Die Aussagen zur Bodenbeschaffenheit beziehen sich auf den uns zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Planungsstand und den am jeweiligen Aufschlusspunkt ermittelten Bodenzustand. Letztendlich sind die Untergrundverhältnisse im großflächigen Baugrubenaufschluss maßgebend.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planung oder bei der Ausführung noch konzeptionelle Fragen zur Bauausführung ergeben, sollten diese frühestmöglich mit dem Baugrundgutachter erörtert werden.



ppa. Reinhard Pfeuffer
Niederlassungsleiter

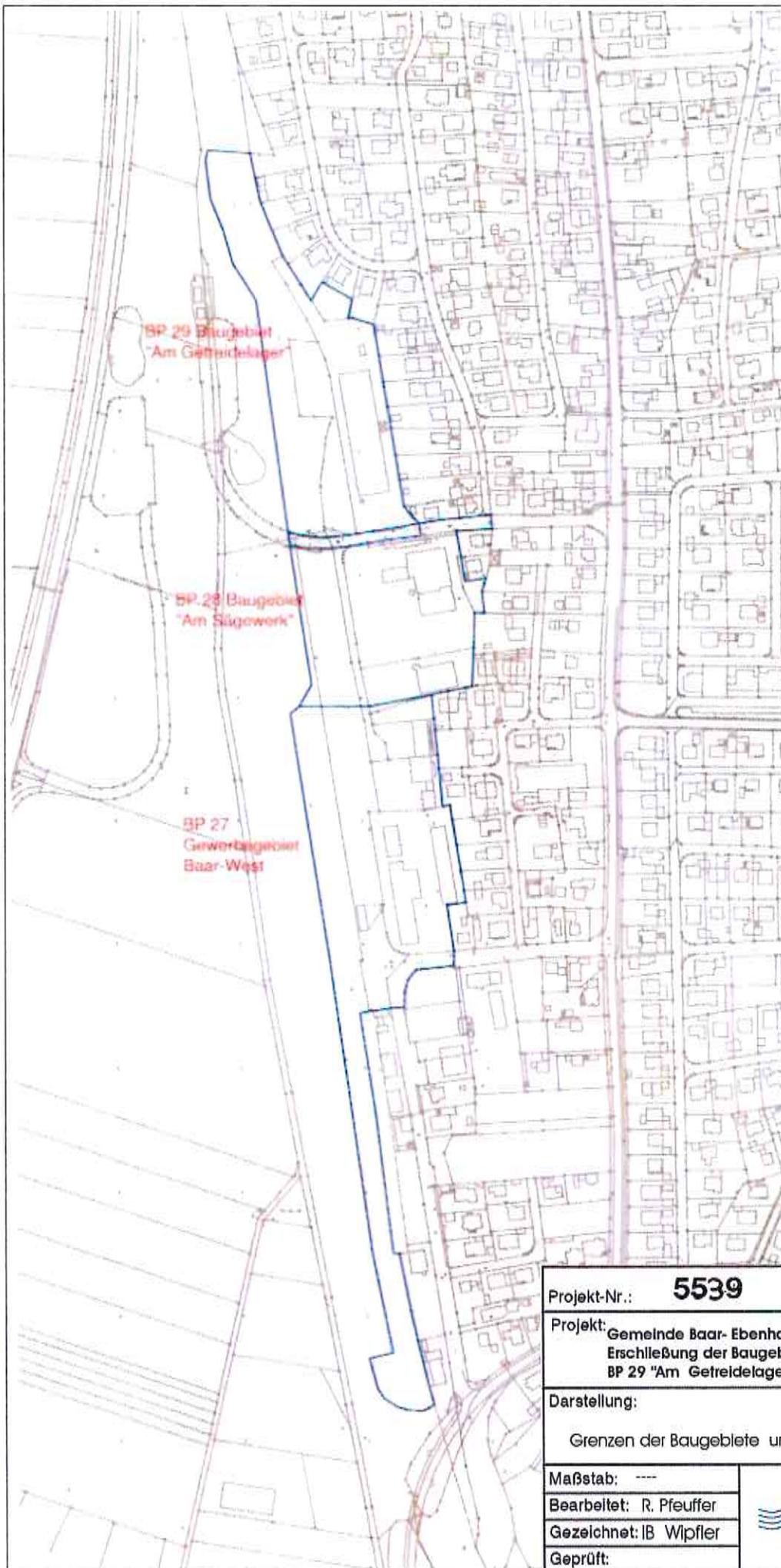
9. Anlagen



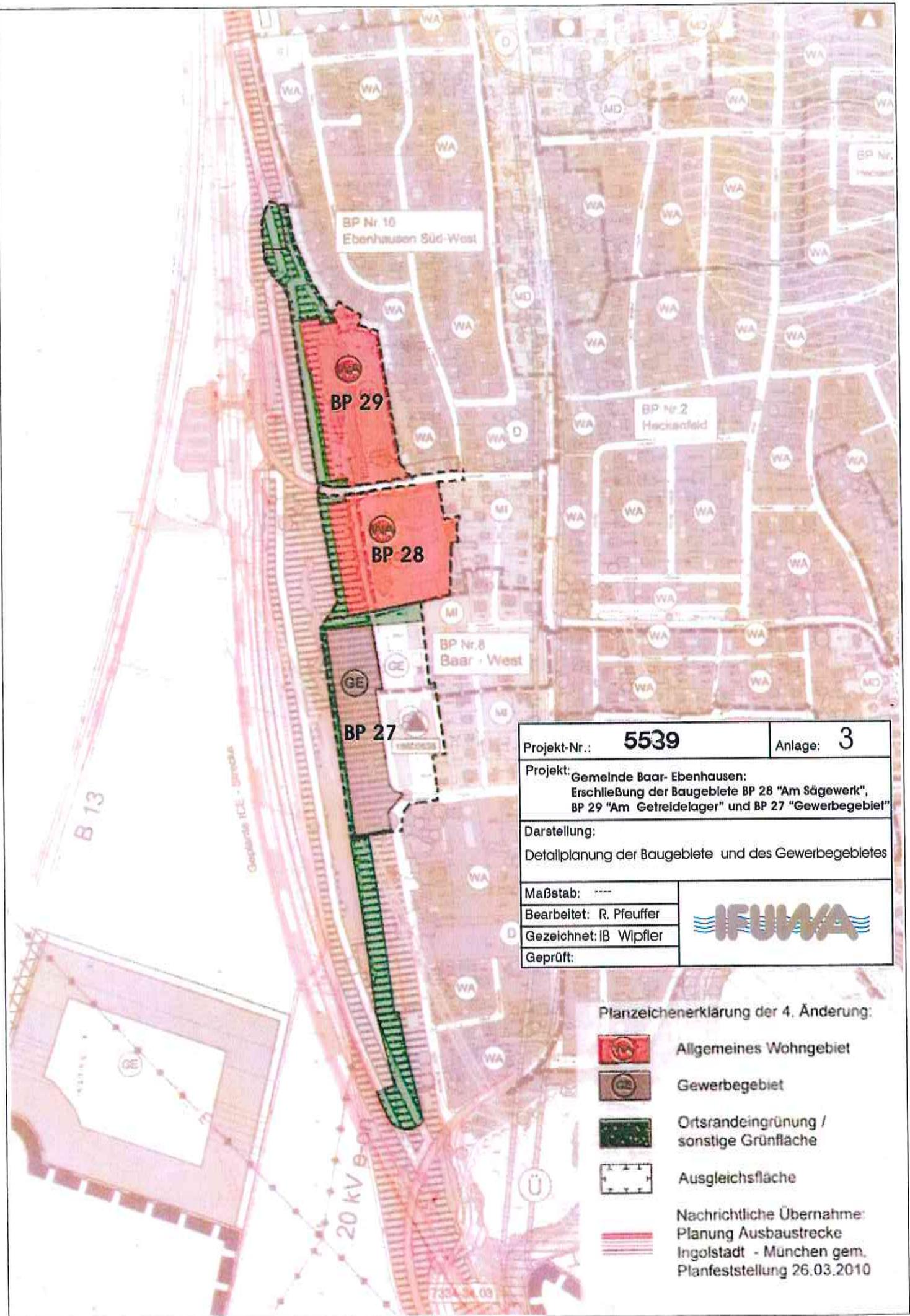
Umgriff
Bebauungspläne

Projekt-Nr.:	5539	Anlage:	1
Projekt:	Gemeinde Baar- Ebenhausen: Erschließung der Baugebiete BP 28 "Am Sägewerk", BP 29 "Am Getreidelager" und BP 27 "Gewerbegebiet"		
Darstellung:	Lage des Untersuchungsgebietes		
Maßstab:	1:25.000		
Bearbeitet:	R. Pfeuffer		
Gezeichnet:	IB Wipfler		
Geprüft:			

Projekt: Erschließung Gewerbegebiet "Baar-West" in Baar-Ebenhausen		Vorhabenträger  Gemeinde Baar - Ebenhausen
Gemeinde Reichertshausen Landkreis Pfaffenhofen		
BAUENTWURF		
Übersichtskarte		
Plan-Nr./Index BE ÜK01	Projekt Nr. Aufgestellt N. Zimmer	Gemeindefürer L. Wipfler
Entwurfsverfasser WipflerPLAN	Maßstab gezeichnet 1:25000	
Architekten Bauingenieur Vermessungsingenieur Erschließungsingenieur	Datum geprüft 30.10.2014 A. Brinkmann	
WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH Höhenwacker Straße 124 62775 Pfaffenhofen / Rh Tel. 08441 5046-0 Fax: 08441 490204 www.wipflerplan.de info@wipflerplan.de		Gemeinde Baar - Ebenhausen Münchener Str. 55 85107 Baar - Ebenhausen Tel. 0 84 5332 05 0 Fax: 0 84 5332 05 15 www.baar-ebenhausen.de gemeinde@baar-ebenhausen.de



Projekt-Nr.: 5539	Anlage: 2
Projekt: Gemeinde Baar- Ebenhausen: Erschließung der Baugebiete BP 28 "Am Sägewerk", BP 29 "Am Getreidelager" und BP 27 "Gewerbegebiet"	
Darstellung: Grenzen der Baugebiete und des Gewerbegebietes	
Maßstab: ---	
Bearbeitet: R. Pfeuffer	
Gezeichnet: IB Wipfler	
Geprüft:	



BP Nr. 10
Ebenhausen Süd-West

BP 29

BP 28

BP Nr. 8
Baar - West

BP 27

BP Nr. 2
Heckenfeld

Projekt-Nr.:	5539	Anlage:	3
Projekt:	Gemeinde Baar- Ebenhausen: Erschließung der Baugebiete BP 28 "Am Sägewerk", BP 29 "Am Getreidelager" und BP 27 "Gewerbegebiet"		
Darstellung:	Detailplanung der Baugebiete und des Gewerbegebietes		
Maßstab:	----		
Bearbeitet:	R. Pfeuffer		
Gezeichnet:	IB Wipfler		
Geprüft:			



Planzeichenerklärung der 4. Änderung:

-  Allgemeines Wohngebiet
-  Gewerbegebiet
-  Ortsrandeingrünung / sonstige Grünfläche
-  Ausgleichsfläche
-  Nachrichtliche Übernahme:
Planung Ausbaustrecke
Ingolstadt - München gem.
Planfeststellung 26.03.2010



Projekt-Nr.: 5539	Anlage: 4
Projekt: Gemeinde Baar- Ebenhausen: Erschließung des Gewerbegebiet B-Plan 27	
Darstellung: Lage der Bohrungen und Sondierungen zur Baugrund und Alltastenerkundung Im B-Plan 28 "Arm Sägewerk"	
Maßstab: ---	
Bearbeitet: R. Pfeuffer	
Gezeichnet: JB Wipfler	
Geprüft: 21.2.2015	

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 5

Datum: 19.1.-2.2. 2015

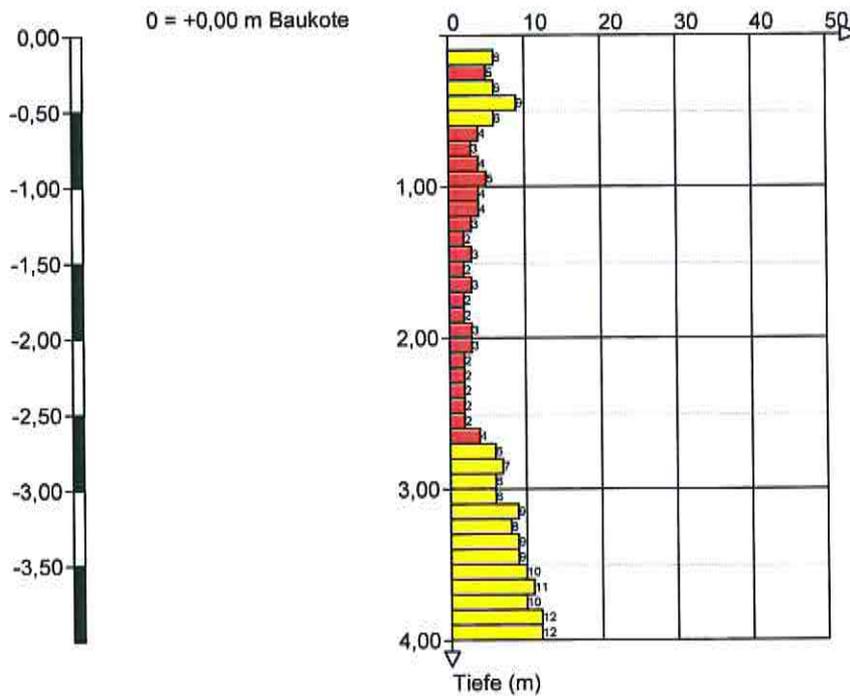
Projekt: Gem. Baar- Ebenhausen: Baugrunderkundung für die Erschließung des BP 28 "Am Sägewerk"

Projektnummer: 5539

Bohrung/Schurf: DPH3

Bearb.: IFUWA R.Pfeuffer

DPH3



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 5

Datum: 19.1.- 2.2.2015

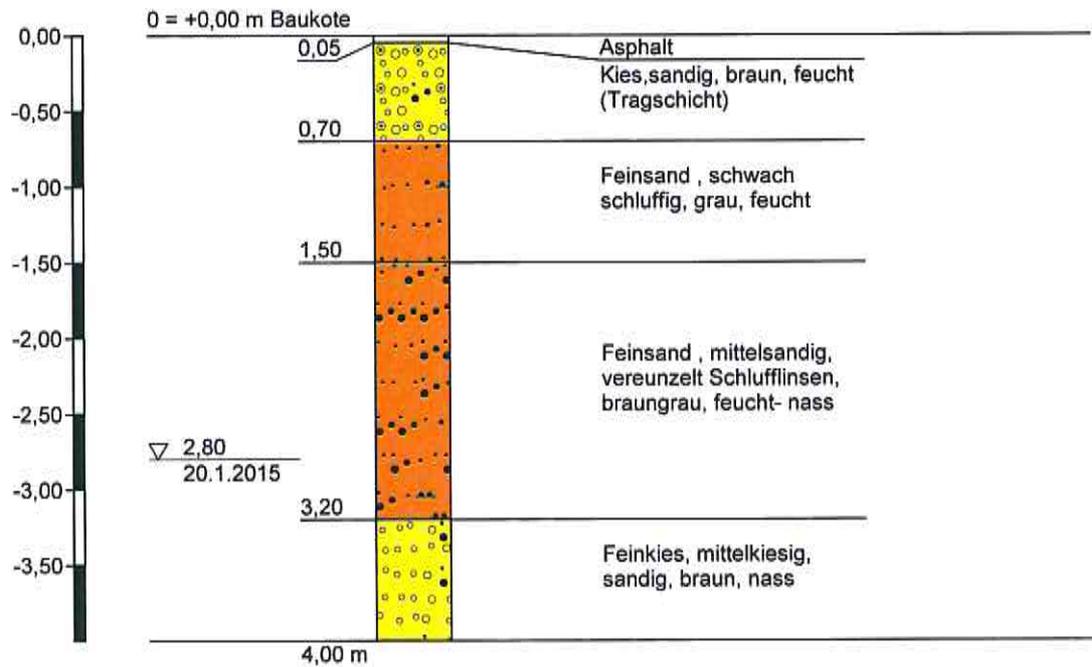
Projekt: Gem. Baar- Ebenhausen: Baugrunderkundung für die Erschließung des BP 28 "Am Sägewerk"

Projektnummer: 5539

Bohrung/Schurf: RKS1

Bearb.: IFUWA- R. Pfeuffer

RKS1



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 5

Datum: 19.1.- 2.2.2015

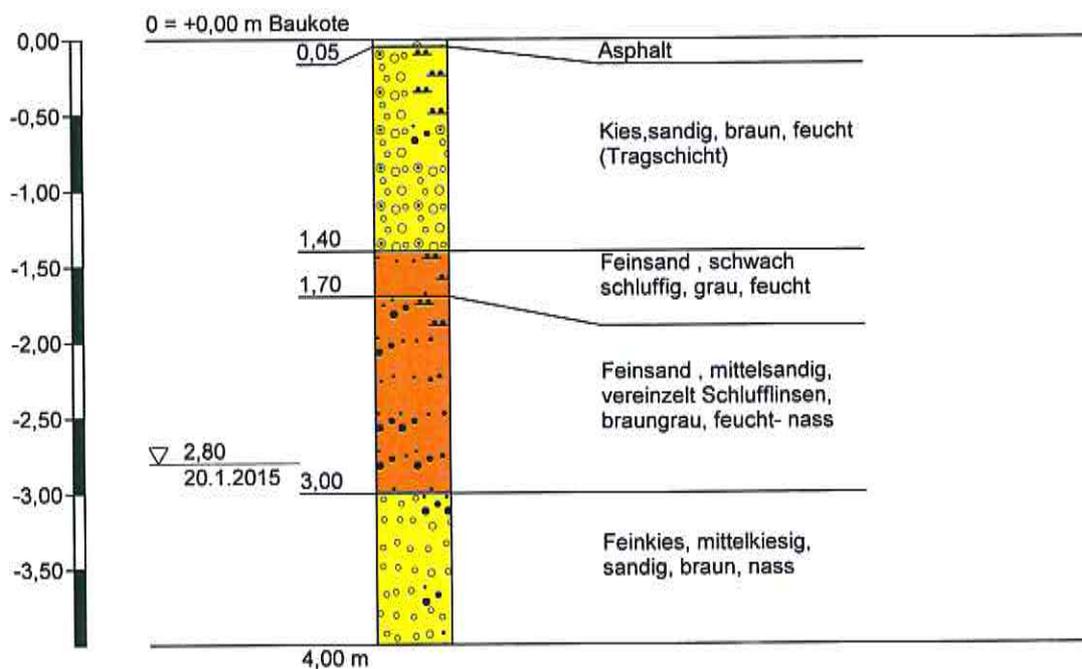
Projekt: Gem. Baar- Ebenhausen: Baugrunderkundung für die Erschließung des BP 28 "Am Sägewerk"

Projektnummer: 5539

Bohrung/Schurf: RKS2

Bearb.: IFUWA- R. Pfeuffer

RKS2



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 5

Datum: 19.1.- 2.2.2015

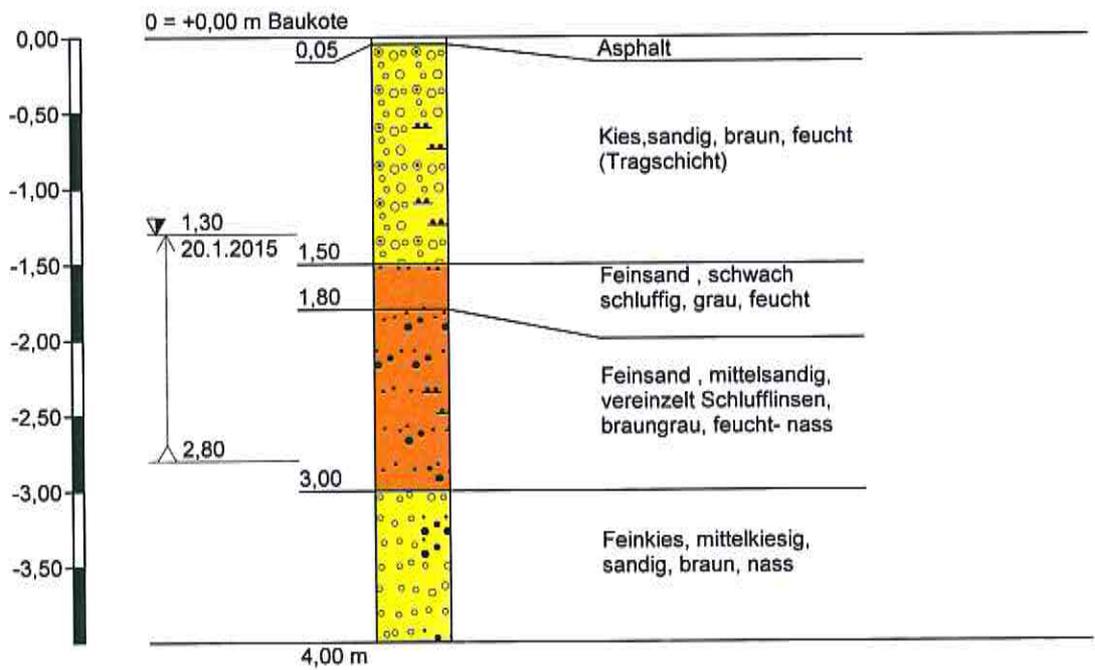
Projekt: Gem. Baar- Ebenhausen: Baugrunderkundung für die Erschließung des BP 28 "Am Sägewerk"

Projektnummer: 5539

Bohrung/Schurf: RKS3

Bearb.: IFUWA- R. Pfeuffer

RKS3



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 5

Datum: 19.1.- 2.2.2015

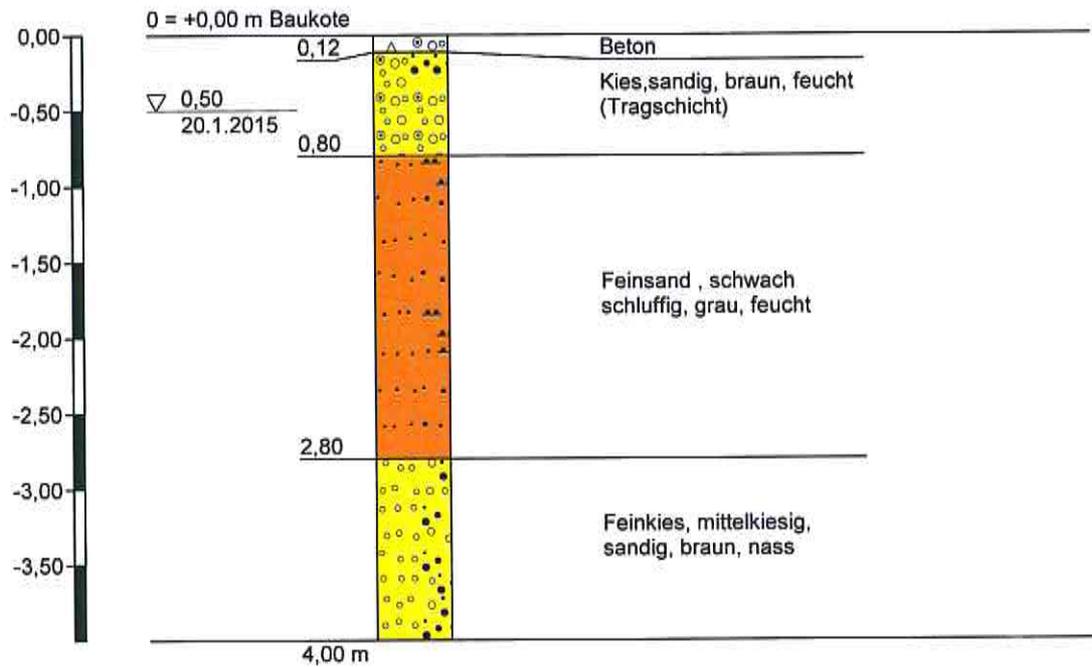
Projekt: Gem. Baar- Ebenhausen: Baugrunderkundung für die Erschließung des BP 28 "Am Sägewerk"

Projektnummer: 5539

Bohrung/Schurf: RKS4

Bearb.: IFUWA- R. Pfeuffer

RKS4



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 5

Datum: 19.1.- 2.2.2015

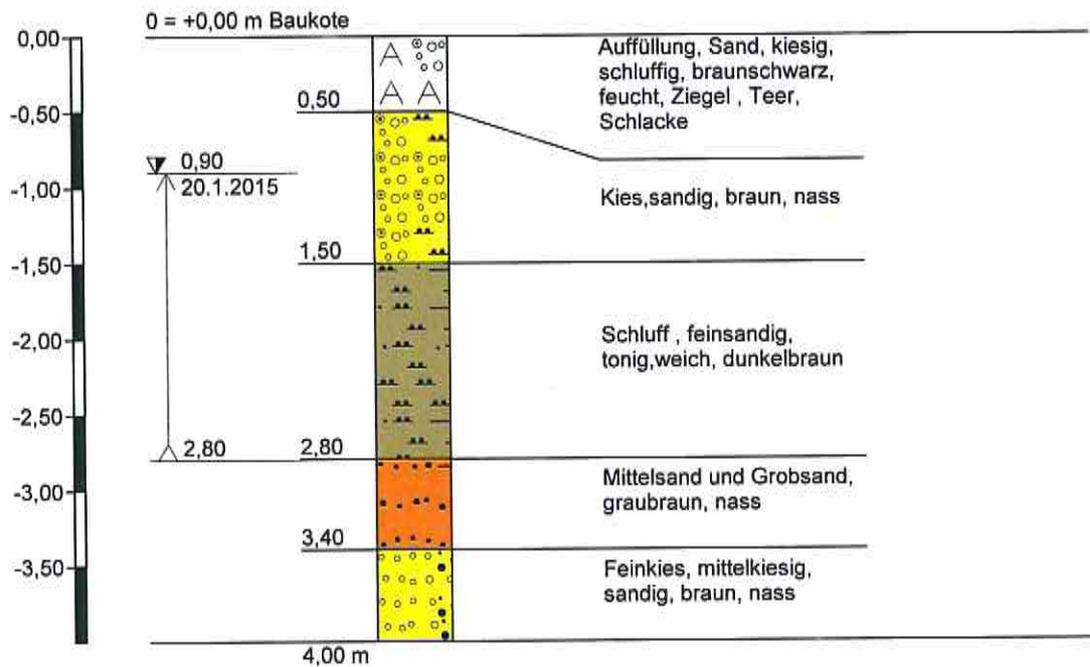
Projekt: Gem. Baar- Ebenhausen: Baugrunderkundung für die Erschließung des BP 28 "Am Sägewerk"

Projektnummer: 5539

Bohrung/Schurf: RKS5

Bearb.: IFUWA- R. Pfeuffer

RKS5



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 5

Datum: 19.1.- 12.2.2015

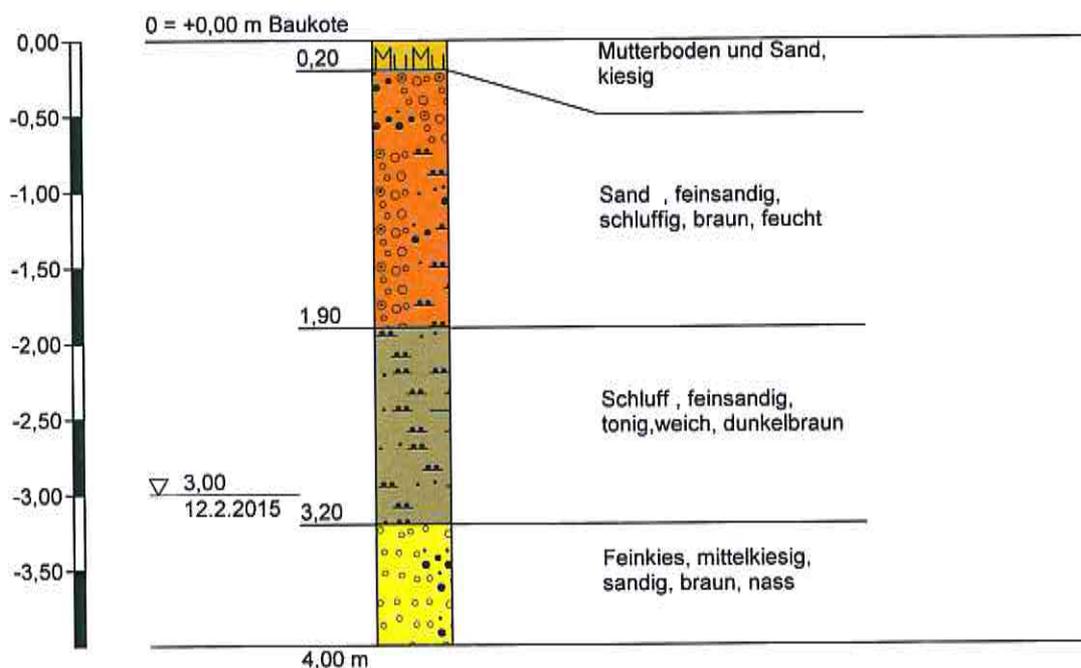
Projekt: Gem. Baar- Ebenhausen: Baugrunderkundung für die Erschließung des BP 28 "Am Sägewerk"

Projektnummer: 5539

Bohrung/Schurf: RKS6

Bearb.: IFUWA- R. Pfeuffer

RKS6



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 5

Datum: 19.1.- 12.2.2015

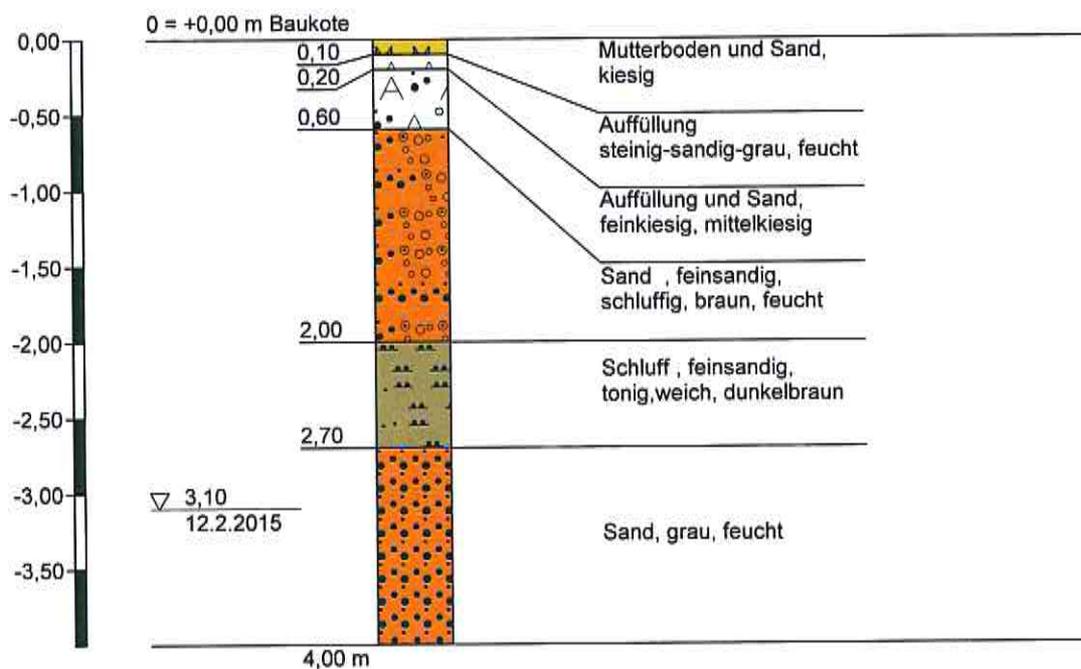
Projekt: Gem. Baar- Ebenhausen: Baugrunderkundung für die Erschließung des BP 28 "Am Sägewerk"

Projektnummer: 5539

Bohrung/Schurf: RKS7

Bearb.: IFUWA- R. Pfeuffer

RKS7



Höhenmaßstab 1:50

synlab Umweltinstitut GmbH · Celtisstraße 1 · 85051 Ingolstadt

Gemeinde Baar-Ebenhausen
Münchener Straße 55
85107 Baar-Ebenhausen

Seite 1 von 8

Datum: 03.03.2015

Prüfbericht Nr.: GIN-15-0014490/01-1
Auftrag-Nr.: GIN-15-0014490
Ihr Auftrag: vom 24.02.2015
Projekt: Am Sägewerk
Projekt-Nr.: UAU-15-5539
Eingangsdatum: 24.02.2015
Probenahme durch: IFUWA, Hr. Hladik, Hr. Peters.
Probenahmedatum: 12.02.2015
Prüfzeitraum: 24.02.2015 - 03.03.2015
Probenart: Boden

Anlage 6

Probenbezeichnung: RKS 5 0-0,5m
Probe Nr. GIN-15-0014490-01

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockensubstanz	%	95,3	DIN ISO 11465 (UAU)
Siebung < 2 mm		ja	DIN 18123 (UAU)
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	E DIN ISO 11262 (UAU)
EOX	mg/kg TS	<0,5	DIN 38414-S 17 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	69	DIN EN 14039/LAGA KW 04 (UAU)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Fluoranthren	mg/kg TS	0,072	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Pyren	mg/kg TS	0,072	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Chrysen	mg/kg TS	0,056	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,086	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,068	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,35	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
PCB Nr. 138	mg/kg TS	0,009	E DIN ISO 10382 (UAU)
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
Summe PCB	mg/kg TS	0,009	E DIN ISO 10382 (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss		Ja	DIN EN 13657 (UAU)
Arsen	mg/kg TS	<3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Blei	mg/kg TS	6,8	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	12	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Kupfer	mg/kg TS	9,5	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Nickel	mg/kg TS	11	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	DIN EN ISO 12846 (UAU)
Zink	mg/kg TS	36	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat		ja	DIN EN 12457-4 (UAU)
pH-Wert		11,6	DIN 38 404-C 5 (UAU)
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	313	DIN EN 27888 (UAU)
Chlorid	mg/l	1,2	DIN EN ISO 10304-1 (UAU)
Sulfat	mg/l	8,2	DIN EN ISO 10304-1 (UAU)
Cyanid, gesamt	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 14403 (UAU)
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37) (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	<5	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Blei	µg/l	<5	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Cadmium	µg/l	<0,5	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Chrom (Gesamt)	µg/l	5	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Kupfer	µg/l	8	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Nickel	µg/l	<5	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Quecksilber	mg/l	<0,0001	DIN EN ISO 12846 (UAU)
Zink	µg/l	<10	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)

Probenbezeichnung: RKS 5 0,5-1,0m
 Probe Nr. GIN-15-0014490-02

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockensubstanz	%	92,9	DIN ISO 11465 (UAU)
Siebung < 2 mm		ja	DIN 18123 (UAU)
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	E DIN ISO 11262 (UAU)
EOX	mg/kg TS	<0,5	DIN 38414-S 17 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	160	DIN EN 14039/LAGA KW 04 (UAU)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
Summe PCB	mg/kg TS	--	E DIN ISO 10382 (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss		Ja	DIN EN 13657 (UAU)
Arsen	mg/kg TS	<3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Blei	mg/kg TS	<3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	4,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Kupfer	mg/kg TS	<3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Nickel	mg/kg TS	4,4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	DIN EN ISO 12846 (UAU)
Zink	mg/kg TS	7,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat		ja	DIN EN 12457-4 (UAU)
pH-Wert		10,1	DIN 38 404-C 5 (UAU)
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	37	DIN EN 27888 (UAU)
Chlorid	mg/l	0,5	DIN EN ISO 10304-1 (UAU)
Sulfat	mg/l	0,9	DIN EN ISO 10304-1 (UAU)
Cyanid, gesamt	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 14403 (UAU)
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37) (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	<5	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Blei	µg/l	<5	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Cadmium	µg/l	<0,5	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Chrom (Gesamt)	µg/l	<5	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Kupfer	µg/l	<5	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Nickel	µg/l	<5	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Quecksilber	mg/l	<0,0001	DIN EN ISO 12846 (UAU)
Zink	µg/l	<10	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)

Probenbezeichnung: RKS 5 1,5-2,8m
Probe Nr. GIN-15-0014490-03

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockensubstanz	%	81,5	DIN ISO 11465 (UAU)
Siebung < 2 mm		ja	DIN 18123 (UAU)
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	E DIN ISO 11262 (UAU)
EOX	mg/kg TS	<0,5	DIN 38414-S 17 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04 (UAU)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	0,13	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,13	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	E DIN ISO 10382 (UAU)
Summe PCB	mg/kg TS	--	E DIN ISO 10382 (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss		Ja	DIN EN 13657 (UAU)
Arsen	mg/kg TS	38	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Blei	mg/kg TS	19	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	46	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Kupfer	mg/kg TS	23	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Nickel	mg/kg TS	35	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	DIN EN ISO 12846 (UAU)
Zink	mg/kg TS	75	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat		ja	DIN EN 12457-4 (UAU)
pH-Wert		8,5	DIN 38 404-C 5 (UAU)
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	29	DIN EN 27888 (UAU)
Chlorid	mg/l	0,6	DIN EN ISO 10304-1 (UAU)
Sulfat	mg/l	3,2	DIN EN ISO 10304-1 (UAU)
Cyanid, gesamt	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 14403 (UAU)
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37) (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	9	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Blei	µg/l	5	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Cadmium	µg/l	<0,5	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Chrom (Gesamt)	µg/l	<5	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Kupfer	µg/l	10	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Nickel	µg/l	<5	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)
Quecksilber	mg/l	<0,0001	DIN EN ISO 12846 (UAU)
Zink	µg/l	<10	DIN EN ISO 11885 (E 22) (UAU)

Probenbezeichnung:**MP Ost 0-30cm (Pfad Boden-Mensch)**

Probe Nr.

GIN-15-0014490-06

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. nach BBodSchV		ja	DIN ISO 11464 (UAU)
Probenvorb. Organik nach BBodSchV		ja	DIN ISO 14507 (UAU)
Siebung < 2 mm		ja	DIN 18123 (UAU)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	0,059	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	0,13	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Fluoranthen	mg/kg TS	0,38	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Pyren	mg/kg TS	0,31	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,16	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	0,14	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,31	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,11	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,23	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,061	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,19	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,16	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	2,2	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss		Ja	DIN ISO 11466 (UAU)
Arsen	mg/kg TS	8,5	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Blei	mg/kg TS	16	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Cadmium	mg/kg TS	0,37	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	19	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Kupfer	mg/kg TS	16	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Nickel	mg/kg TS	19	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	DIN EN ISO 12846 (UAU)
Zink	mg/kg TS	180	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)

Probenbezeichnung:**MP West 0-30cm (Pfad Boden-Mensch)**

Probe Nr.

GIN-15-0014490-07

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. nach BBodSchV		ja	DIN ISO 11464 (UAU)
Probenvorb. Organik nach BBodSchV		ja	DIN ISO 14507 (UAU)
Siebung < 2 mm		ja	DIN 18123 (UAU)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Fluoranthen	mg/kg TS	0,087	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Pyren	mg/kg TS	0,42	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,16	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	0,051	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,37	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,15	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,22	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,12	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	1,6	Merkblatt 1 LUA NRW (1994) (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss		Ja	DIN ISO 11466 (UAU)
Arsen	mg/kg TS	4,8	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Blei	mg/kg TS	14	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Cadmium	mg/kg TS	0,39	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	9,5	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Kupfer	mg/kg TS	170	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Nickel	mg/kg TS	18	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	DIN EN ISO 12846 (UAU)
Zink	mg/kg TS	180	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UAU)

(UAU) - Niederlassung Augsburg

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der UIS Umweltinstitut Synlab GmbH.

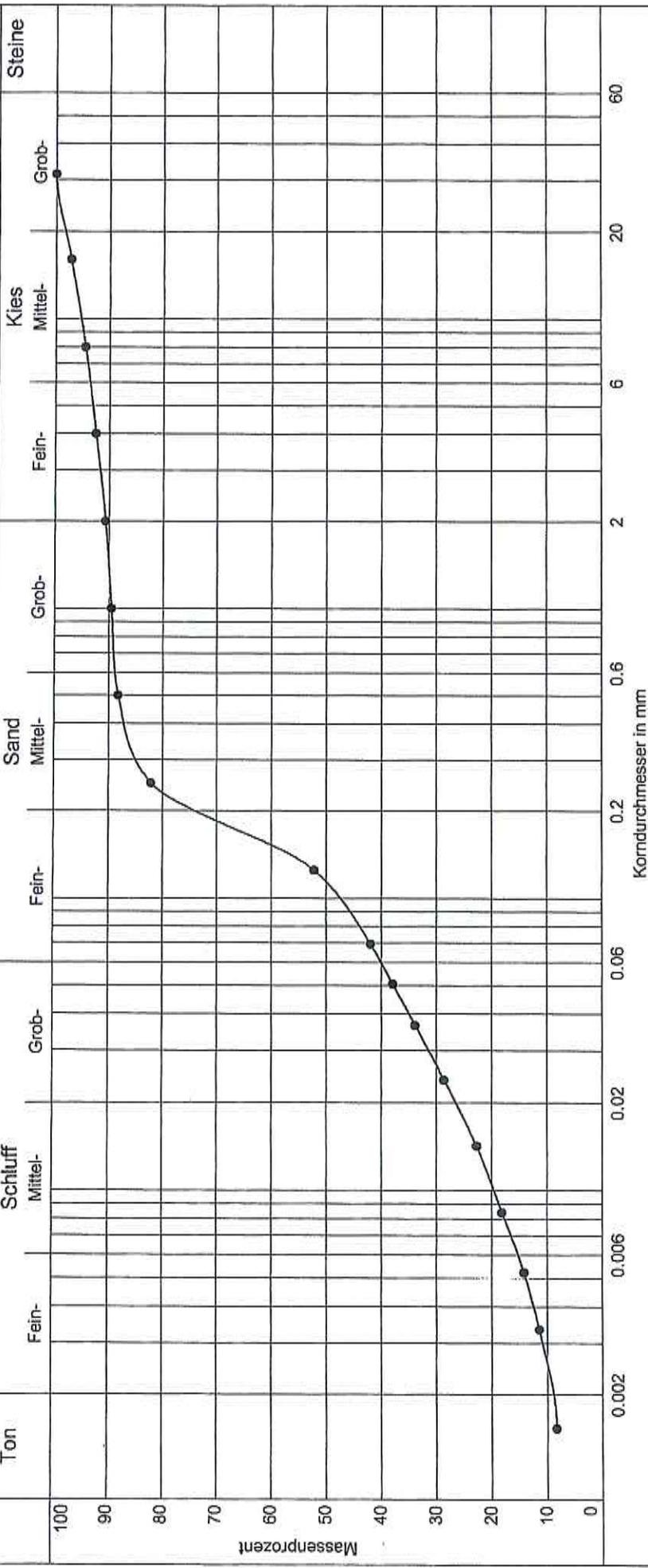
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. (DIN EN ISO 17025).


 ppa. Dipl. Geol. Reinhard Pfeuffer
 Niederlassungsleiter

Kornverteilung
 DIN 18 123-5/-6/-7

KRAFT DOHMANN CZESLIK
 INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH
 BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN
 FON 089.67 00 61.0, FAX 089.67 00 61.33

Projekt Synlab
 Projektnummer 148-15L
 Datum 02.03.2015
 Anlage / Bearbeiter / Ch



Labornummer	16468
Entnahmestelle	GIN-15-0014490-04
Entnahmetiefe	RWS 1,9-3,2m
Ungleichförm. U	U = 59.4
Bodenart	U _s ,g'
Bodengruppe	U
Anteil < 0,063 mm	40.7 %
Kf nach Hazen	-(U > 5)
Kf nach Beyer	-(U > 30)
Kf nach Kaubisch	2.3E-008 m/s
Kf nach Sellen	-

KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt : Synlab
Ingenieur. für Geotechnik mbH	Projektnr.: 148-15L
Bayerwaldtr. 49 81737 München	Datum : 02.03.2015
Tel:089/670061-0 Fax:670061-33	Anlage : / Ch

KORNVERTEILUNG

16468

Entnahmestelle: GIN-15-0014490-04
Entnahmetiefe:

SIEBUNG

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	169.50	0.0	2.000	8.50	90.7
0.063	78.00	35.8	4.000	9.50	92.5
0.125	142.00	52.3	8.000	12.50	94.5
0.250	28.50	82.3	16.0	13.50	97.1
0.500	6.00	88.3	31.5	0.00	100.0
1.000	5.50	89.5	63.0	0.00	100.0

SCHLÄMMUNG

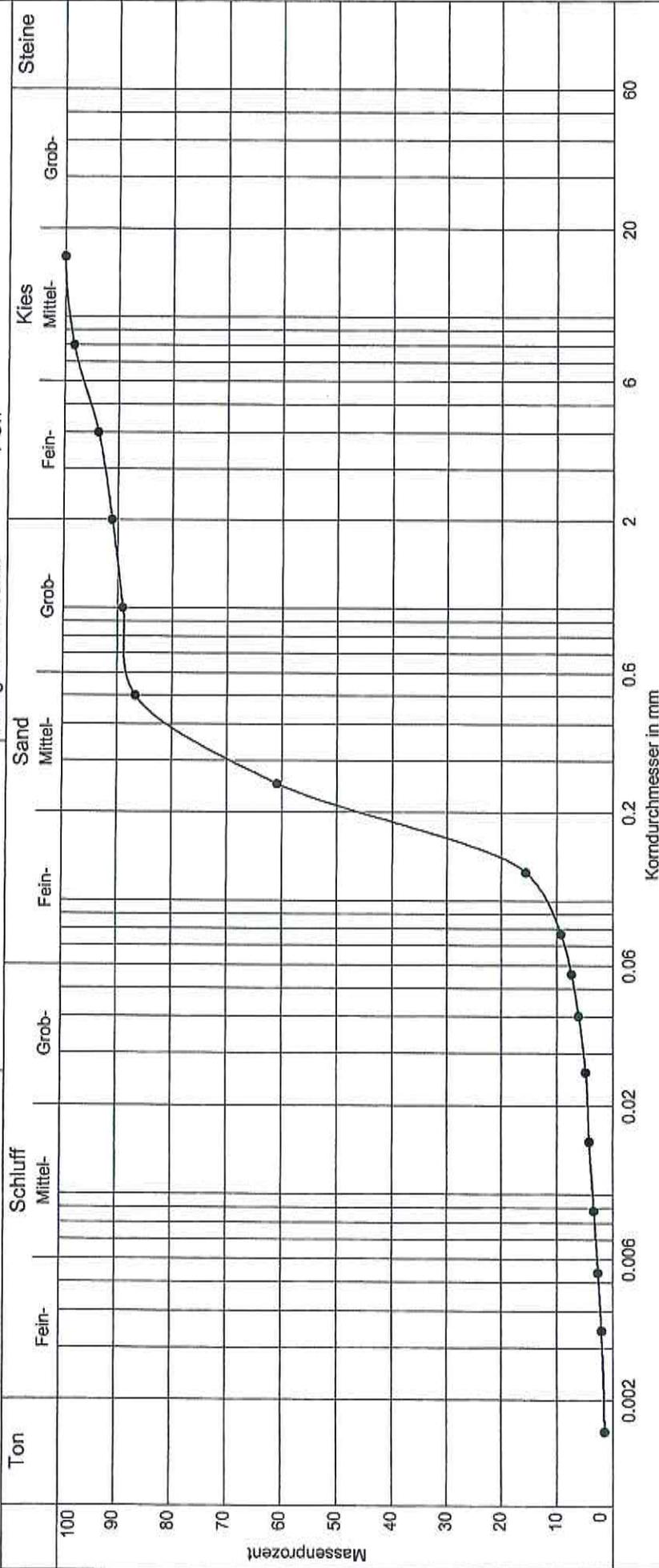
Durchmesser [mm]	Anteil [%]	Durchmesser [mm]	Anteil [%]
0.0015	8.3	0.0239	28.6
0.0033	11.5	0.0366	33.8
0.0052	14.2	0.0505	37.9
0.0084	18.2	0.0696	42.0
0.0142	22.7		

KRAFT DOHMANN CZESLIK
 INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH
 BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN
 FON 089.67 00 61.0, FAX 089.67 00 61.33

Kornverteilung

DIN 18 123-5/-6/-7

Projekt Synlab
 Projektnummer 148-15L
 Datum 02.03.2015
 Anlage / Bearbeiter / Ch



Labornummer	—●— 16469
Entnahmestelle	GIN-15-0014490-05
Entnahmetiefe	RKS 2 1,7-3,0m
Ungleichförm. U	U = 2.9
Bodenart	S _g 'u'
Bodengruppe	SU
Anteil < 0,063 mm	7.9 %
kf nach Hazen	8.2E-005 m/s
kf nach Beyer	9.0E-005 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 ≤= 10%)
kf nach Sellen	-
	DC

KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt : Synlab
Ingenieur. für Geotechnik mbH	Projektnr.: 148-15L
Bayerwaldtr. 49 81737 München	Datum : 02.03.2015
Tel:089/670061-0 Fax:670061-33	Anlage : / Ch

KORNVERTEILUNG

16469

Entnahmestelle: GIN-15-0014490-05
Entnahmetiefe:

SIEBUNG					
Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	46.00	0.0	2.000	15.00	91.0
0.063	42.50	8.1	4.000	26.50	93.7
0.125	258.00	15.6	8.000	9.50	98.3
0.250	146.50	60.9	16.0	0.00	100.0
0.500	13.50	86.6	31.5	0.00	100.0
1.000	11.50	89.0	63.0	0.00	100.0

SCHLÄMMUNG			
Durchmesser [mm]	Anteil [%]	Durchmesser [mm]	Anteil [%]
0.0016	1.5	0.0259	4.8
0.0034	2.0	0.0403	6.1
0.0054	2.6	0.0559	7.3
0.0088	3.4	0.0769	9.2
0.0151	4.2		