

Gesamtausbaumaßnahme Bahnhof Weßling (GBW)
 NeM16 Neubau Abstell- und Wendegleis
 Barrierefreier Ausbau Bahnhof Weßling
 Planfeststellungsabschnitt: Strecke 5541 km 18,471 – km 19,323

Geotechnischer Bericht Abstell- und Wendegleis

0	Ausgangsverfahren: Antragsfassung	26.11.2021						
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand						
<p>Vorhabenträger:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; border: none; vertical-align: top;"> DB Netz AG Regionalbereich Süd Anlagen- und Instandhaltungsmanagement Netz München Landshuter Allee 4 80637 München </td> <td style="width: 33%; border: none; vertical-align: top;"> DB Station&Service AG Bahnhofsmanagement München Bayerstraße 10a 80335 München </td> <td style="width: 33%; border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">Datum</td> <td style="border: none; text-align: center;">Unterschrift</td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table>			DB Netz AG Regionalbereich Süd Anlagen- und Instandhaltungsmanagement Netz München Landshuter Allee 4 80637 München	DB Station&Service AG Bahnhofsmanagement München Bayerstraße 10a 80335 München		Datum	Unterschrift	
DB Netz AG Regionalbereich Süd Anlagen- und Instandhaltungsmanagement Netz München Landshuter Allee 4 80637 München	DB Station&Service AG Bahnhofsmanagement München Bayerstraße 10a 80335 München							
Datum	Unterschrift							
<p>Vertreter des Vorhabenträgers:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> DB Netz AG Großprojekt 2. S-Bahn-Stammstrecke München Arnulfstraße 25-27 80335 München <div style="text-align: center;"> Digital unterschrieben von Alexander Rutz Datum: 2022.08.12 16:01:14 +02'00' </div> </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> Verfasser: DB ProjektBau GmbH Regionalbereich Süd Richelstraße 3 80634 München </td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">Datum</td> <td style="border: none; text-align: center;">Unterschrift</td> </tr> </table>		DB Netz AG Großprojekt 2. S-Bahn-Stammstrecke München Arnulfstraße 25-27 80335 München <div style="text-align: center;"> Digital unterschrieben von Alexander Rutz Datum: 2022.08.12 16:01:14 +02'00' </div>	Verfasser: DB ProjektBau GmbH Regionalbereich Süd Richelstraße 3 80634 München	Datum	Unterschrift			
DB Netz AG Großprojekt 2. S-Bahn-Stammstrecke München Arnulfstraße 25-27 80335 München <div style="text-align: center;"> Digital unterschrieben von Alexander Rutz Datum: 2022.08.12 16:01:14 +02'00' </div>	Verfasser: DB ProjektBau GmbH Regionalbereich Süd Richelstraße 3 80634 München							
Datum	Unterschrift							
Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt								

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Süd
Planung
Richelstraße 3
80634 München

Mariusz Piotrowski
Telefon 089 1308-5878
Telefax 089 1308-1353
Mariusz.Piotrowski@deutschebahn.com
Zeichen I.BT-S-B(21)Pi

Geotechnisches Gutachten

Objekt

**Hp Weßling
Weichen 25, 26, 27, Wende- und Abstellgleis
Km 18,900 - km 19,220**

Auftraggeber

DB ProjektBau GmbH
I.BV-S-G(1)
Arnulfstraße 27a
80335 München

Verfasser

DB ProjektBau GmbH
I.BT-S-B(21)
Richelstr. 3
80634 München

Bearbeiter Dipl.-Ing. M. Piotrowski

München, den 13.03.12

Das Baugrundgutachten umfasst 10 Seiten und 12 Blätter in 4 Anlagen. Eine auszugsweise Veröffentlichung ohne Zustimmung des Verfassers ist nicht zulässig.

i.A. gez. Piotrowski

Dipl.-Ing. M. Piotrowski
I.BT-S-B (21)

...

Inhaltsverzeichnis

1 ALLGEMEINES, VORGANG, AUFGABENSTELLUNG	3
2 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	3
2.1 Aufschlussarbeiten	3
2.2 Laboruntersuchungen	3
2.2.1 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	3
2.2.2 Chemische Laboruntersuchungen	3
3 AUSWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	4
3.1 Örtliche Geologie	4
3.2 Anforderungsprofil.....	4
3.3 Beschreibung der Untergrundverhältnisse	5
3.3.1 Schichtung	5
3.3.2 Bodenmechanische Klassifizierung	5
3.3.3 Wasserdurchlässigkeit und Entwässerungsfähigkeit des Baugrundes	6
3.4 Auswertung Abfalluntersuchung	7
3.5 Hydrologische Verhältnisse	8
4 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....	8
4.1 Bereich Weichen W 25, W 26, W 27	8
4.1.1 Tragschicht + Unterbau	8
4.1.2 Entwässerung	9
4.2 Bereich Wende- und Abstellgleis	9
4.2.1 Entwässerung	9
5 SCHLUSSBEMERKUNGEN	10

Anlagen

1	Lageplan	1 Blatt
2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	6 Blatt
3	Chemische Laboruntersuchungen	4 Blatt
4	Baugrundmodell	1 Blatt

Arbeitsunterlagen

- [1] Geotechnisches Gutachten, HP Weßling - Weichenumbau, Schallschutzwand km 18,900 - km 19,220 vom 27.10.09, DB ProjektBau GmbH
- [2] Schichtenverzeichnisse, Sondierprotokolle und Laborergebnisse der bodenmechanischen und chemischen Versuche, Fa. Ingama / Fa. GHB-Consult / Fa. Dr. Graner
- [3] Geologische Karte von Bayern, 1:500000 herausgegeben vom Bayerischen Geologischen Landesamt München, 4 Auflage (1996)
- [4] Merkblatt für die Anwendung von Geotextilien und Geogittern im Erdbau des Straßenbaus, Ausgabe 1994
- [5] Baugrundbeurteilung im Rahmen der Vorplanung, Maßnahmen Nr.: 16, Bf. Weßling Zweites Gleis, Fa. IBES Baugrundinstitut GmbH, Gutachten vom 16.11.2005
- [6] Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Ausgabe 01.2002

Außerdem kommen die gegenwärtig gültigen Normen, Regelwerke und Vorschriften der Bodenmechanik, des Erd- und Grundbaus sowie der Bahn zur Anwendung.

1 Allgemeines, Vorgang, Aufgabenstellung

Im Bereich des Haltepunktes Weßling sind folgende Maßnahmen geplant:

- Neubau einer Weiche 27 zwischen ca. km 18,900 bis ca. km 18,990
- Neubau eines neuen Wende- und Abstellgleises am westlichen Bahnhofskopf

Auf der Grundlage der bereits in 2009 durchgeführten geotechnische Begutachtung in [1] wurde die DB ProjektBau GmbH, Niederlassung Süd, I.BT-S-B(21) von der DB ProjektBau GmbH I.BV-S-G1(1) beauftragt, die ergänzenden Aufschlussarbeiten und geotechnische Bewertung der Baugrundverhältnisse für die o.g. erweiterte Aufgabenstellung durchzuführen.

2 Durchgeführte Untersuchungen

2.1 Aufschlussarbeiten

Ergänzend zu den Baugrunduntersuchungen in [1] wurden am 27.02.12 zur Erkundung der Untergrundverhältnisse der Weichen 25 und 26 durch die Fa. Ingama aus München 4 Bohrsondierungen (BS) und 2 schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN 4094 wie folgt durchgeführt:

- BS 8 und BS9 zur Erkundung der Untergrundverhältnisse in Zusammenhang mit dem geplanten Neubau der Weiche 27 inkl. Entwässerung.
- BS 10 und BS 11 zur Vervollständigung der Erkundungsergebnisse für den geplanten Neubau des neuen Wende- und Abstellgleises am westlichen Bahnhofskopf.

Die Ansatzpunkte der jeweiligen Aufschlüsse wurden in Bezug auf die Schienenoberkante, Bahn-km und Abstände von den Gleisachsen eingemessen.

Eine graphische Darstellung der Anordnung der Aufschlusspunkte ist in der Anlage 1 (Lageplan) schematisch dargestellt.

2.2 Laboruntersuchungen

2.2.1 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Aus den angetroffenen Bodenschichten wurden jeweils meterweise und beim Schichtenwechsel gestörte Proben entnommen. Ausgewählte Bodenproben wurden anschließend im Labor der Fa. GHB Consult zur Festlegung der Bodenparameter und Bodengruppen nach DIN 18196 untersucht. Dabei wurden folgende bodenmechanische Laboruntersuchungen durchgeführt:

- 2 kombinierte Sieb- und Schlämmanalysen DIN 18123
- 2 Nasssiebungen DIN 18123
- 2 Konsistenzbestimmungen

Die Ergebnisse sind in der Anlage 2 zusammengestellt.

2.2.2 Chemische Laboruntersuchungen

In Kombination mit der geotechnischen Untersuchung der Untergrundverhältnisse wurde zur Beurteilung der Schadstoffsituation im Umbaubereich eine abfalltechnische Untersuchung durchgeführt. Hierzu wurden im Jahre 2009 aus den Bohrsondierungen BS 1 – BS 7 schichtenweise Bodenproben entnommen. Die Einzelproben wurden nach einem mit dem Sanierungsmanagement (FRS-S) abgestimmten Analysenkonzept zu Mischproben vereint. Die chemische Untersuchung erfolgte im Labor der Fa. Agrolab. Der zu analysierende Parameterumfang wurde gemäß LAGA Boden im Feststoff (ohne Leichtflüchtl) in der Gesamtfraktion festgelegt. Aufgrund der Bahndammnähe wurden bereichsweise die Herbizide gemäß LfU-Merkblatt Nr. 3.4/2 (Stand: Juli 2007) untersucht.

Augrund einer Planungerweiterung wurde im Jahre 2012 eine ergänzende Baugrunduntersuchung durchgeführt, um die vorliegenden Ergebnisse zu verdichten sowie um für den Streckenabschnitt km 19,8 bis km 19,9 die chemischen Voruntersuchungsergebnisse zu ergänzen. In dem mit FRS-S abgestimmten ergänzenden Untersuchungskonzept wurde die Analytik der Einzelparameter PAK und MKW aus den Bohrsondierungen BS 8, BS 9 und BS 10 festgelegt. Die chemischen Analysen erfolgten durch das Labor Dr. Graner & Partner GmbH.

3 Auswertung der Untersuchungsergebnisse

3.1 Örtliche Geologie

Nach der Geologischen Karte von Bayern stehen im Großraum des untersuchten Bereiches oberflächennahe Grundmoräneablagerungen geprägt durch wechselnde Schichten von quartären, fluviatilen, überwiegend lehmigen Kiese und Sande sowie schluffigen und tonigen Seeablagerungen an. Im Zuge der Aufschlussarbeiten wurde durchgehend die Wechsellagerung von o.g. bindigen und gemischtkörnigen Böden angetroffen

3.2 Anforderungsprofil

In den folgenden Tabellen sind die Anforderungen der Streckenkategorie an das Tragschichtsystem und den Unterbau der Hauptstrecke den neuen Weichen (Tab.1) und dem Wende- und Abstellgleis (Tab.2) zugeordnet.

Strecken-Kategorie	Oberkante Tragschicht (OKTS)		Schutzschicht			Planum (PL)	
	E_{V2} (MN/m ²)	E_{vd} (MN/m ²)	Kornemisch	D_{Pr} (-)	Regeldicke (cm)	E_{V2} (MN/m ²)	E_{vd}^1 (MN/m ²)
Ertüchtigung P 160/ M 160 G 120/ R 120	50	35	1 / 2	1,00	30	30	25/20

Tab. 1. Qualitätsanforderungen nach Ril 836, Modul 0501, Bild 2 - Gilt für neu geplante Weichen 25, 26, 27. Für den Regelaufbau gilt das Bild A 1.15 gem. Ril. 836.0501

Strecken-Kategorie	Oberkante Tragschicht (OKTS)		Schutzschicht			Planum (PL)	
	E_{V2} (MN/m ²)	E_{vd} (MN/m ²)	Kornemisch	D_{Pr} (-)	Regeldicke (cm)	E_{V2} (MN/m ²)	E_{vd}^1 (MN/m ²)
Ertüchtigung ² R 80/ G 50 übrige Gleise	40	30	1 / 2, GW, GI, SW, SI	0,97	20	20	25/20

Tab. 2. Qualitätsanforderungen nach Ril 836, Modul 0501, Bild 2 - gilt für das Wende- und Abstellgleis. Für den Regelaufbau gilt das Bild A 1.16 gem. Ril. 836.0501

- ¹ - Dynamischer Verformungsmodul - 1. Wert bei grobkörnigen Böden
 2. Wert bei gemischt- und feinkörnigen Böden
- ² - entsprechend der geplanten Nutzung mit Rangiergeschwindigkeit von 25 km/h und einer Achslast von nicht besetzten S-Bahn Fahrzeugen

3.3 Beschreibung der Untergrundverhältnisse

3.3.1 Schichtung

Die durchgeführten Baugrunduntersuchungen vom Februar 2012 ergänzen und vervollständigen die Erkenntnisse der Untersuchungsreihe 2009 [1] in Bezug auf die Aufgabenstellung und nun geplante Anlagen.

Im Bereich der drei geplanten Weichen Nr. 25, 26 und 27 wurden zunächst oberflächennahe kiesige Auffüllungen als schluffige, stark sandige Kiese der Bodengruppe GU* (Schicht 1) angetroffen. Entsprechend dem Sondiervorgang sind die Kiese locker bis mitteldicht gelagert. Die Schichtdicke wurde in den Bohrsondierungen BS1 bis BS3, BS8 und BS9 zwischen 0,7m bis 1,4m bestimmt.

Die darunter anstehende Schicht 2 ist durch mittelplastische Schluffe in überwiegend steifer Konsistenz ($0,87 < I_c < 0,92$, bzw. in BS 9 mit $I_c = 0,74$) gebildet.

Die Unterkante dieser Schicht reicht bis ca. 2,6m unter GOK (BS1) bzw. bis 3,4m unter GOK (BS2, BS3 und BS 9). Darunter folgt die bereits beschriebene kiesige Bodenschicht 1 in Wechsellagerung mit bindigen Schichten, die in BS 2, bzw. BS 9 als leicht bis mittelplastische Tone in steifer Konsistenz ($I_c \approx 0,8$) der Schicht 4 und in BS 3 als mittelplastische Schluffe in weicher Konsistenz ($I_c \approx 0,7$) der Schicht 3 zugeordnet sind. Die Mächtigkeit der bindigen Schichten 3 und 4 beträgt in BS 4 ca. 4,5m und in BS 9 ca. 2,4m.

Im Untergrund des geplanten Wende- und Abstellgleises (ab ca. BS9 in km 19,082) wurde eine ähnliche Wechsellagerung der beiden bindigen Schichten 3 und 4 und der gemischtkörnigen Böden der Bodengruppen GU*, GU, SU, SU* angetroffen.

Die Schichtdicke und räumliche Ausdehnung der einzelnen Schichten wechselt kleinräumig z.T. stark. In BS 4 (ca. km 19,029) beträgt die Schichtdicke der Kiese ca. 2,8m. In BS 5 dagegen wurden die Kiese (GU, GU*) bis zur Endtiefe (8m unter GOK) spezifiziert. Ab BS 6 in ca. km 19,170) steht die Schicht 1 mit Schichtstärken zwischen ca. 1,5m bis ca. 3m in einer Wechsellagerung mit der bindigen Schicht 5 (stark feinsandige Schluffe, ohne Plastizität) und Schicht 6 (stark schluffige Feinsande) an.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen DPH 1 und DPH 2 im Teilabschnitt zwischen ca. km 19,04 bis ca. km 19,120 belegen mit 2 bis 4 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe eine lockere Lagerung der Schicht 1. Die Lagerungsdichte steigt erst ab ca. 5,5m unter GOK an so, dass hier die Lagerung als mitteldicht, bzw. die Konsistenz der feinkörnigen Fraktionen als steif einzustufen ist. In den beiden weiteren schweren Rammsondierungen DPH 3 (km 19,17) und DPH 4 (km 19,21) wurden tendenziell höhere Schlagzahlen ab ca. 1m unter GOK mit Werten von ≥ 10 pro 10 cm Eindringtiefe gemessen, die einer mitteldichten Lagerung der hier anstehenden Schicht 1 zuzuordnen sind. In DPH 3 ist in der Tiefe zwischen 1,6m bis 2,8m unter GOK eine lokale Reduzierung der Lagerungsdichte festgestellt. In den übrigen Tiefenbereichen die Lagerung als mitteldicht bis schichtweise dicht einzustufen.

3.3.2 Bodenmechanische Klassifizierung

Unter Zugrundelegung der allgemeinen Beschreibung von Bodenarten/ Schichten in Pkt.3.3.1, der erfolgten bodenmechanischen Laboruntersuchungen sowie unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten werden im Folgenden die angetroffenen Böden bodenmechanisch klassifiziert. Den erkundeten Bodenschichten lassen sich die in der Tabelle 3 folgenden repräsentativen bodenmechanischen Merkmale zuordnen.

Bodenschicht	Bodenart DIN 18196	Frost- emp- findlich- keit nach ZTVE - StB 96	Frost- emp- findlich- keit nach DIN 18196	Boden- klasse	Wichte cal γ_k (KN/m ³)	Wichte unter Auftrieb cal γ'_k (KN/m ³)	Reibungs- winkel cal φ_k (Grad)	Ko- häsion cal c'_k (KN/m ²)	Steifemodul E _{s,k} (MN/m ²)
1	GU*,GU locker	F 3 F 2	mittel bis sehr groß	3 - 4	20	10	27,5	0	20
	GU*,GU mitteldicht				20,5	10,5	29,5		50
2	UM steif	F 3	groß bis mittel	4	19 - 20	9 - 10	22,5	5	cal E _{s,k} = 4
3	UM weich				18,5 - 19,5	8,5 -9,5	22,5	0	cal E _{s,k} = 2
4	TM steif				11 - 13	1 - 3	17,5 - 22,5	1 - 4	cal E _{s,k} = 4
5	U				20	11	22,5	5	4 - 10 cal E _{s,k} = 7
6	SU*				sehr groß	3 - 4	19	9	30,0

Tab.3. Bodenrechenwerte als charakteristische Werte (ohne Berücksichtigung eines Sicherheitskonzeptes)

3.3.3 Wasserdurchlässigkeit und Entwässerungsfähigkeit des Baugrundes

Die Durchlässigkeitsbeiwerte wurden bei vorliegenden Körnungslinien mit Hilfe von Näherungsformeln und im Falle der Schichten 3 und 4 anhand von Erfahrungswerten ermittelt bzw. angegeben.

In der folgenden Tabelle 4 sind diese wie folgt zusammengestellt:

Schicht	k _r - Wert	maßgebende Werte (gemittelt) gem.[6] mit Korrekturfaktor 0,2	Einstufung der Entwässerungsfähigkeit gem. Ril. 836.4601Pkt. 2 Abs. 8
1 GU* GU	3,9 x 10 ⁻⁵ m/s 1,5 x 10 ⁻⁵ m/s 6 x 10 ⁻⁶ m/s 3,7 x 10 ⁻⁶ m/s 9,4 x 10 ⁻⁷ m/s	0,5 x 10 ⁻⁵ m/s 1 x 10 ⁻⁶ m/s 2 x 10 ⁻⁷ m/s	gut bis noch entwässerungsfähig
2 UM steif	7 x 10 ⁻⁸ m/s	1,4 x 10 ⁻⁸ m/s	
3 UM/TL weich	bindige Böden	< 10 ⁻⁷ m/s	
4 TM steif			
5 U	7 x 10 ⁻⁸ m/s 9,7 x 10 ⁻⁸ m/s	1,7 x 10 ⁻⁸ m/s	
6 SU*	4 x 10 ⁻⁶ m/s	0,8 x 10 ⁻⁶ m/s	noch entwässerungsfähig

Tab.4. Klassifizierung der Entwässerungsfähigkeit

3.4 Auswertung Abfalluntersuchung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Mischproben, deren Bodenart sowie deren abfallwirtschaftliche Einstufung, mit Angabe der maßgebenden einstuferrelevanten Parameter zusammengefasst. Die Einstufung erfolgt gemäß LAGA Mitteilung 20 sowie für die Herbizide auf Grundlage des LfU-Merkblatt Nr. 3.4/2. Die Schichtenverzeichnisse (Baugrundmodell) sind der Anlage 4 beigelegt und die Laborberichte sind in der Anlage 3 enthalten.

Bohrsondierung	Mischprobe	Bodenart	Einstufung	Parameter
BS 1 BS 3	BS 1+3 0,0-0,5	Auffüllung: Kies, sandig, schwach schluffig; Fremdbestandteile ca. 15-20% Holzschwelen	Z 1.1 Z 1.2 (AM-PA)	MKW PAK Zink
BS 1 BS 3	BS 1+3 0,5-2,0	überwiegend: Schluff, z.T. kiesig, sandig; punktuell und untergeordnet: Kies, sandig, schluffig	> Z 2	PAK (Bezo(a)pyren)
BS 8	BS 8 0,5 - 2,0	Auffüllung: Kies, sandig	Z 0	PAK
BS 4 BS 5	BS 4+5 0,0- 0,3	Kies, schluffig + Kies schluffig, sandig	> Z 2	PAK MKW
BS 4 BS 5	BS 4+5 0,3-2,0	Kies, sandig, schwach - stark schluffig	Z 0	-----
BS 6 BS 7	BS 6+7 0,0-0,3	Schluff, sandig + Sand, schluffig, schwach kiesig	> Z 2	PAK MKW
BS 6 BS 7	BS 6+7 0,3-2,0	überwiegend: Kies, sandig, schluffig und untergeordnet: Sand, schluffig	Z 0	-----
BS 10 BS 11	BS 10+11 0,0 - 0,3	Mutterboden, kiesig, schwach sandig; Sand, fein kiesig und Auffüllung: Kies, Sand, schwach schluffig	Z 0	-----

Tab.5. Auswertung Abfalluntersuchung

Der untersuchte Untergrund wird durch eine deutlich variierende Zusammensetzung, im Wesentlichen aus sandig schluffige Kiese, sandig kiesige Schluffe und untergeordnet aus schluffig kiesige Sande, geprägt. Die inhomogene Zusammensetzung lässt auf eine anthropogene Auffüllung schließen, die insbesondere in den Mischproben BS 4+5 sowie BS 6+7 oberflächennah mit PAK und MKW kontaminiert ist, so dass hier die Einstufung in LAGA > Z 2 erforderlich ist. In der jeweiligen Mischprobe aus dem Tiefenbereich zwischen 0,5 - 2,0 m wurde keine Überschreitung der Zuordnungswerte für Z 0 festgestellt. Dies wurde mit der ergänzenden Untersuchung der Einzelparameter PAK und MKW aus dem Tiefenbereich von 0,3 bis 2,0 m, aus den Bohrsondierungen BS 8, BS 10 und BS 11 bestätigt.

Im Bereich der BS 1+3 wurde oberflächennah eine Belastung mit dem Herbizid AMPA, mit der Zuordnung in Z 1.2 untersucht. In der Mischprobe aus dem Tiefenbereich zwischen 0,5 und 2,0 m wurde eine Überschreitung des Zuordnungswertes Z 2 für den Parameter PAK analysiert.

Bei den Aushubarbeiten ist das Bodenmaterial bauseits nach organoleptischen Auffälligkeiten sowie unter Berücksichtigung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse zu separieren. Das Aushubmaterial ist in max. 500 m³ großen Haufwerken zur Beprobung und Deklaration zur schadlosen Entsorgung bereitzustellen.

3.5 Hydrologische Verhältnisse

Im Zuge der Aufschlussarbeiten wurde kein Grundwasser angetroffen. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei starken Niederschlägen Sickerwasser auf wasserundurchlässiger Moränenoberfläche fließt. In den angetroffenen Wechsellagerungen von gemischt- und bindigen Böden kann grundsätzlich mit Schichtenwasser gerechnet werden. Die Wassermenge kann je nach Witterungsverhältnissen variieren.

4 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

4.1 Bereich Weichen W 25, W 26, W 27

4.1.1 Tragschicht + Unterbau

Die in der Tiefe der erforderlichen Schutzschicht (ab OKTS) anstehenden, gemischtkörnigen Böden der Schicht 1 sind mit einem schluffigen Anteil $< 0,063\text{mm}$ von $> 30\%$ nicht frostsicher (F 3) und somit zur Übernahme der Funktion einer frostsicheren Schutzschicht nicht geeignet. Es ist demnach erforderlich im Zuge des Neubaus der geplanten Weichen einen Bodenaustausch mindestens bis zur Unterkante der neuen Schutzschicht (entspricht ca. $1\text{m} \approx 0,2\text{m}$ Schiene + $0,5\text{m}$ Schotter + $0,3\text{m}$ Schutzschicht) durchzuführen. Die gut verdichtbare Schicht 1 ist durch ausreichend verformungsarme und tragfähige, steife bindige Böden der Schicht 2 unterlagert.

Für diesen Fall wird die Bemessung des Tragschichtsystems wie folgt durchgeführt.

- für die maßgebende Schicht 1 ist von einem Kornanteil $d < 0,1\text{mm}$ von $> 30\%$ auszugehen. Unter der Zugrundelegung des hydrologischen Falls 1/2 ergibt sich $E_H = 15 - 20\text{MN/m}^2$. Gem. Bild A 1.3 resultiert daraus eine erforderliche Dicke der Tragschicht von ca. $0,2\text{m} < d_{\text{erf.}} = 0,3\text{m}$

Im Ergebnis der BS 3 wurde die bindige Schicht 2 bereits ab $0,9\text{m}$ unter SO angebohrt.

OK Planum kommt somit im Bereich der steifen Schluffe zu liegen.

- für die hier maßgebende Schicht 2 ergibt sich: - im Bereich bis $1,5\text{m}$ unter SO wurde der Konsistenzindex $I_c > 0,75$ ermittelt \rightarrow HF 2 $\rightarrow E_H = 15\text{MN/m}^2$.

Gem. Bild A 1.3 ergibt sich eine erforderliche Dicke der Tragschicht von $d = 0,27\text{m} < d_{\text{erf.}} = 0,3\text{m}$.

Die freigelegte Oberfläche des anstehenden Untergrundes ist mit geeigneten Verdichtungsgeräten intensiv (dynamisch beim Antreffen der Schicht 1 und statisch bei bindigen Böden) nachzuverdichten. Das Erreichen des vorgeschriebenen Anforderungsprofils ist nachzuweisen.

Bedingt durch die nicht entwässerungsfähigen Böden der Schichten 2, 3, 4 und 5 unterhalb des geplanten Tragschichtsystems ist der Einbau der Tragschicht in der Qualität eines schwach wasserundurchlässigen Korngemisches KG 1 (30 cm) vorzusehen.

Die Eignung der als Tragschichten vorgesehenen Materialien ist vom AN im Vorfeld der Baumaßnahme nachzuweisen. Die Nachweise sind rechtzeitig vor Baubeginn der Bauüberwachung vorzulegen und von dieser zum Einbau freizugeben.

4.1.2 Entwässerung

Die Querneigungen der Tragschicht bzw. des Planums sind gemäß den geltenden Vorschriften auszubilden. Eine Versickerung des Oberflächenwassers im Bereich der geplanten Weichen 25 und 26 ist nicht möglich, so dass das anfallende Oberflächenwasser hier gefasst und abgeleitet werden (z.B. zum Vorflutgraben) muss.

Erst im Untergrund der Weiche Nr. 27 und Kilometer aufsteigend wurde im Untergrund der geplanten Gleisanlage (siehe Tab.4) eine Wechsellagerung von gut und noch entwässerungsfähigen sowie nicht entwässerungsfähigen Böden angetroffen, die teilweise eine Versickerung des anfallenden Wassers ermöglichen. Eine eindeutige, räumliche Zuordnung der jeweiligen Bereiche ist allerdings außerhalb der punktuellen Untersuchungsstellen nicht möglich. Eine Abschätzung als Interpolation der jeweiligen Einflussbereiche wurde in der Anlage 4 (Baugrundmodell) dargestellt.

Bei der Planung der Entwässerungs- bzw. Versickerungsanlagen (siehe [6]) ist zu beachten, dass die Wasserempfindlichkeit der angetroffenen Böden im Untergrund der geplanten Gleisanlagen entsprechend Ril. 836.4601 Pkt.4 Abs.2 und gem. Tab.4 als sehr hoch einzustufen ist.

4.2 Bereich Wende- und Abstellgleis

Im Tiefenbereich des künftigen Planums wurden Böden der Schichten 1, 5 und 6 erkundet.

Im verdichteten Zustand (Schicht 1 und 6) bzw. in angetroffener steifen Konsistenz (Schicht 5) sind diese Böden als ausreichend scherfest und tragfähig einzustufen und somit zur Aufnahme der künftigen Lasten aus dem Rangierverkehr geeignet. Zusätzliche Maßnahmen außer intensiver Nachverdichtung sind demnach nicht erforderlich.

Oberhalb der geplanten OKTS stehen nicht frostsichere Böden an die als Tragschichten nicht geeignet sind und vollständig (bis OK PL) ausgebaut werden müssen. Nach Freilegung des neuen Planums ist die Oberfläche des anstehenden Untergrundes mit geeigneten Verdichtungsgeräten intensiv (dynamisch beim Antreffen der Schichten 1 und statisch bei bindigen Böden) nachzuverdichten. Das Erreichen des vorgeschriebenen Anforderungsprofils ist nachzuweisen.

Bedingt durch die untergeordnete Streckenkategorie sowie stark wechselnde Bereiche mit nicht bzw. versickerungsfähigen Böden empfehlen wir den Einbau der Tragschicht in der Qualität grobkörniger Böden GW, GI, SW und SI nach Modul 836.0503; Abschnitt 3 und Schichtdicke 20 cm.

Die Eignung der als Tragschichten vorgesehenen Materialien ist vom AN im Vorfeld der Baumaßnahme nachzuweisen. Die Nachweise sind rechtzeitig vor Baubeginn der Bauüberwachung vorzulegen und von dieser zum Einbau freizugeben

4.2.1 Entwässerung

siehe Pkt. 4.1.2

5 Schlussbemerkungen

Im vorliegenden Baugrundgutachten sind die Baugrundverhältnisse im Bereich der geplanten Weichen 25, 25, 27 und des Wende - und Abstellgleises im Bereich des Haltepunktes Weßling dargestellt, bewertet und geotechnisch ausgewertet.

Unter Berücksichtigung der vorgefundenen Untergrundverhältnisse und im Ergebnis der anschließenden Auswertung wurden Empfehlungen für den Aufbau des Tragschichtsystems aufgestellt.

Die punktförmig durchgeführten Bodenuntersuchungen geben einen generellen Überblick über die vorhandenen Untergrundverhältnisse und bestätigen anhand eines engen Untersuchungs-rasters die Heterogenität im Aufbau des Untergrundes- speziell im Hinblick auf Entwässerungs-fähigkeit in relevanten Tiefenbereichen und Flächen.

Zur Verifizierung der planerischen Vorgaben während der Bauausführung ist es erforderlich die Bauausführung durch einen geotechnischen Sachverständigen begleiten und überwachen zu lassen.

Unsere Untersuchungen zu den Baugrundverhältnissen für die geplante Baumaßnahme sind abgeschlossen.

Aufgestellt:
Dipl.-Ing. M Piotrowski

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Fa. Ingama
Stotz Stefan
Hedinger Str. 15

München, 22.02.2012

72488 Sigmaringen

Prüfbericht 1203226

Auftraggeber: Fa. Ingama
Stotz Stefan
Projektleiter: Herr Stotz
Auftrags-Nr.:
Auftraggeberprojekt:
Probenahmedatum:
Probenahmeort:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Braunglas
Eingang am: 20.02.2012
Beginn/Ende Prüfung: 20.02.2012 / 22.02.2012

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen des Messwertes führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · DAR-Reg.-Nr.: DAP-PA-2295.01
Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1203226

22.02.2012

Auftraggeberprojekt:

Probenbezeichnung:	BS 8 / 0,5 - 2,0			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1203226-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	91	%		DIN EN 15216
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		

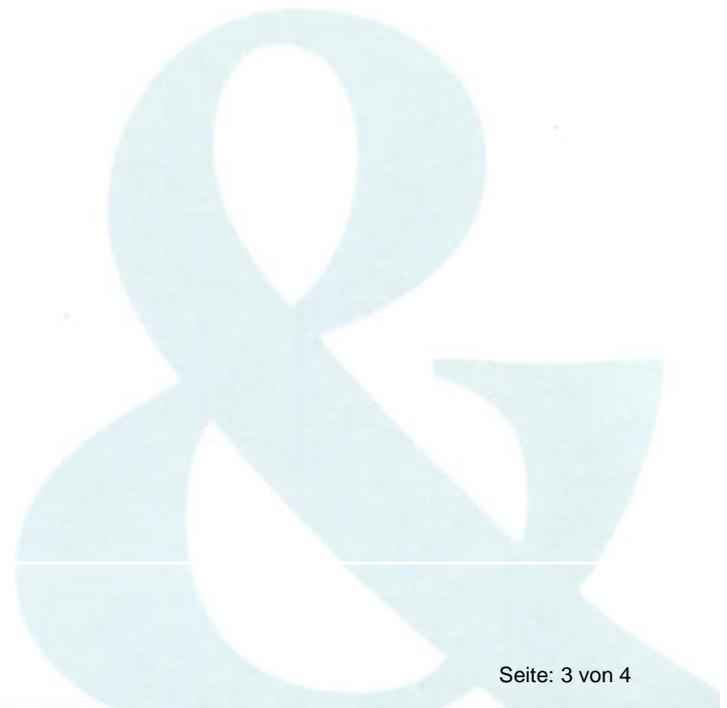


Prüfbericht: 1203226

22.02.2012

Auftraggeberprojekt:

Probenbezeichnung:	BS 10/11B MP 0,0 - 0,3			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1203226-002			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	82	%		DIN EN 15216
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,015	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,10	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,088	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,026	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,050	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,098	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,12	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,087	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,034	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,046	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,664	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,664	mg/kg TS		



Prüfbericht: 1203226

22.02.2012

Auftraggeberprojekt:

Probenbezeichnung:	BS 10/11B MP 0,3 - 2,0		
Probenahmedatum:			
Labornummer:	1203226-003		
Material:	Feststoff		
	Gehalt	Einheit	Best.gr.
			Verfahren
Trockenrückstand	94	%	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS	
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS	

P. H. ...

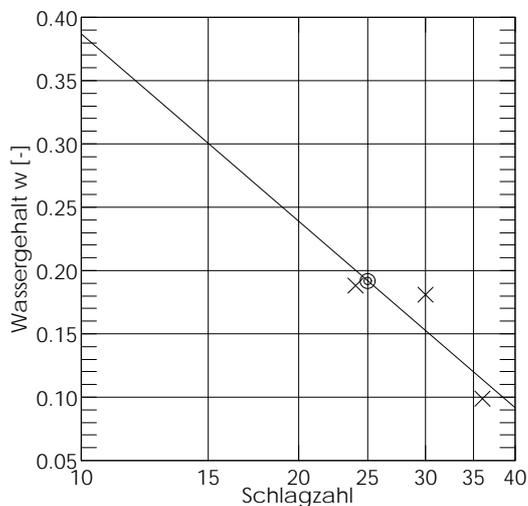
(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

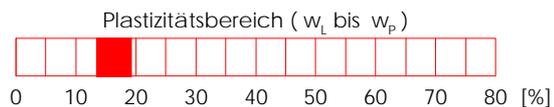
KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

GHB-Consult	Projekt	: BV Bahnhof Wessling
Dipl.-Geol. N.Kampik BDG	Projektnr.	: 120213
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage	:
Tel:(08151)280-60/61, Fax:280-62	Datum	: 06.03.2012
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Labornummer	: 120213-BS10-4.6m
	Tiefe	: 3.2 - 4.6 m
	Bodengruppe	: SU_ bis ST
Entnahmestelle : BS 10	Art der Entrn.	: gestört
Ausgef. durch : Seebauer	Entn. am	:

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	63	128	141		58	25	135	
Zahl der Schläge	24	30	36					
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	141.62	138.21	151.61		146.90	156.67	181.12	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	127.50	124.49	143.83		138.36	147.35	172.56	
Behälter m_b [g]	52.40	48.64	65.26		83.90	48.74	115.63	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	14.12	13.72	7.78		8.54	9.32	8.56	
Trockene Probe m_t [g]	75.10	75.85	78.57		54.46	98.61	56.93	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.188	0.181	0.099		0.157	0.095	0.150	0.134



Wassergehalt $w_N = 0.154$
 Fließgrenze $w_L = 0.192$
 Ausrollgrenze $w_p = 0.134$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_p = 0.058$

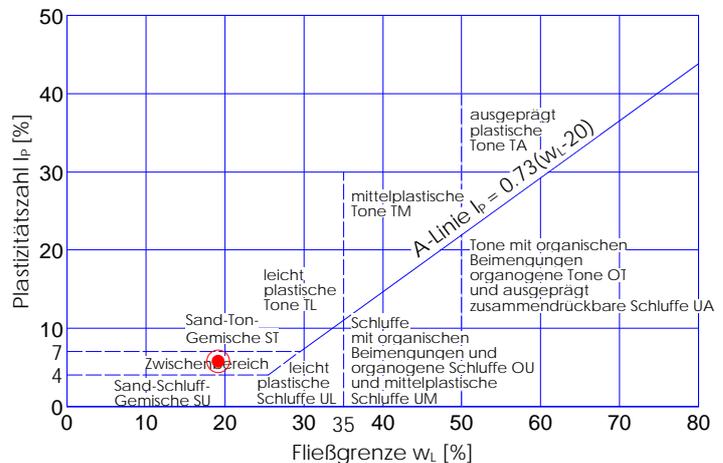
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p} = 0.345$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.655$

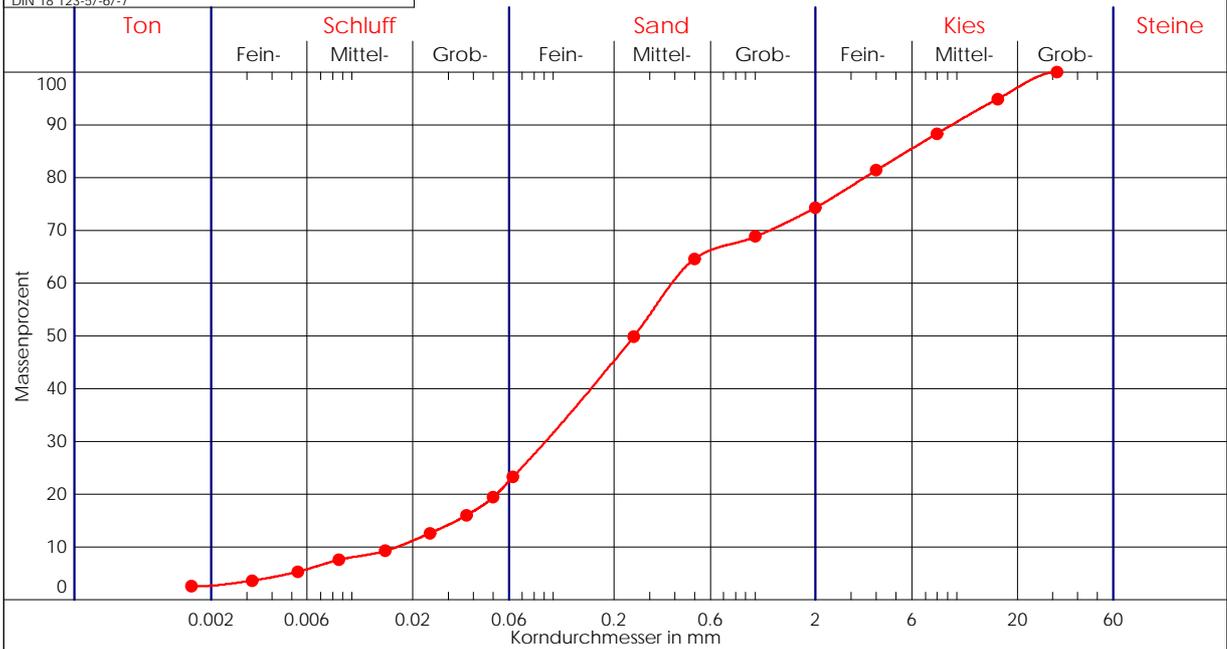


Bemerkungen:

Fein- bis Mittelkies, sandig, stark schluffig,
 beige, feucht
 w_n ohne Grobfarktion = 15,22 %
 w_n ohne Grobfarktion = 10,47 %



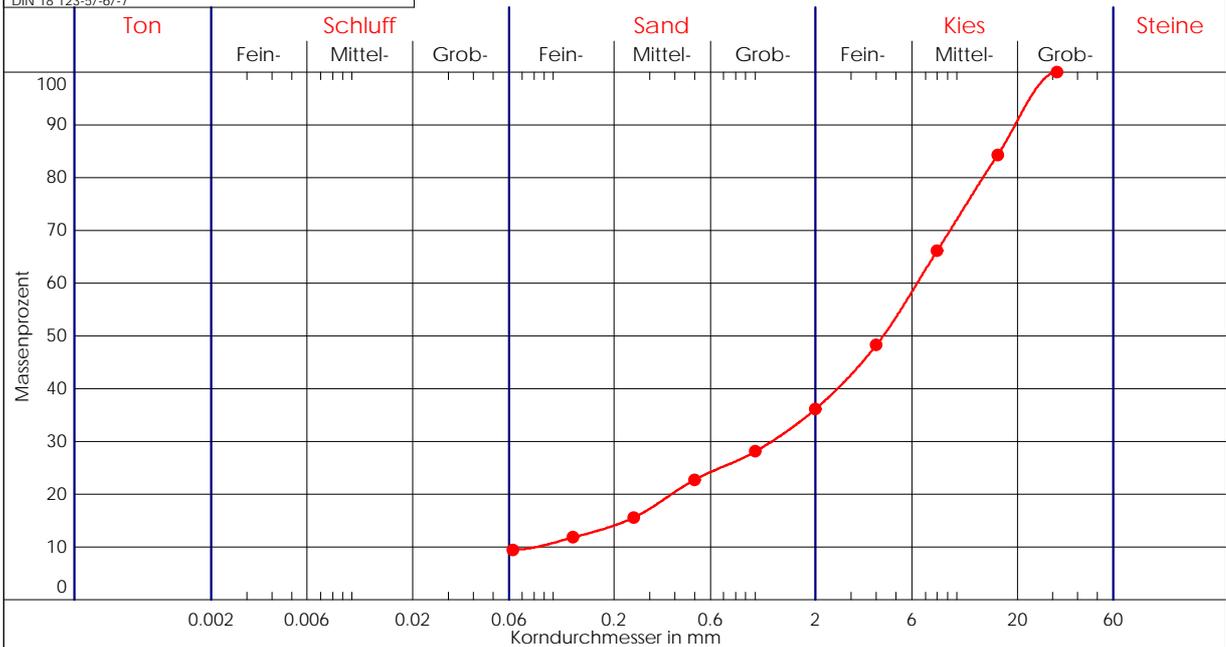
GHB Consult GmbH	Projekt : BV Bahnhof Wessling
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 120213
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel:(08151)280-60/61, Fax:280-62	Datum : 29.02.2012
Kornverteilung DIN 18 123-5/-6/7	



Sand, stark schluffig, feucht, braun

Entnahmestelle	BS 10			
Entnahmetiefe	4,0-6,0 m			
Labornummer	—●— BS 10/4			
Ungleichförm. U	U = 23.1			
Krümmungszahl	Cc = 1.3			
d10 / d60	0.017/0.386 mm			
Anteil <0.063 mm	23.3 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
kf nach Hazen	-(U > 5)			
kf nach Beyer	2.6E-006 m/s			
kf nach Kaubisch	7.7E-007 m/s			
kf nach Seiler	4.6E-006 m/s			
Kornkennzahl	0253			
Kornfrakt. T/U/S/G	2.7/20.6/51.0/25.7 %			
Bodenart	S _u ,fg',mg'			
Bodengruppe	S _U			

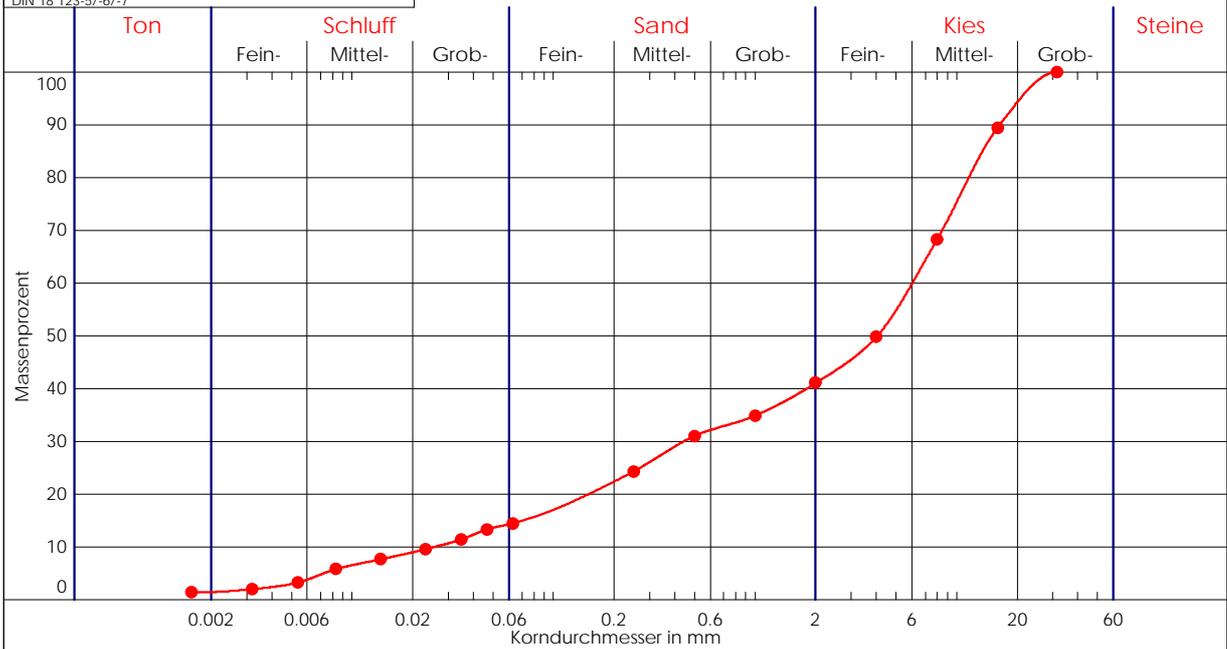
GHB Consult GmbH	Projekt : BV Bahnhof Wessling
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 120213
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel:(08151)280-60/61, Fax:280-62	Datum : 01.03.2012
Kornverteilung DIN 18 123-5/-6/7	



Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig, trocken, graubraun

Entnahmestelle	BS 11B		
Entnahmetiefe	4,0-6,0 m		
Labornummer	—●— BS 11B/3		
Ungleichförm. U	U = 77.4		
Krümmungszahl	Cc = 2.8		
d10 / d60	0.082/6.377 mm		
Anteil <0.063 mm	9.5 %		
Frostempfindl.kl.	F2		
kf nach Hazen	- (U > 5)		
kf nach Beyer	- (U > 30)		
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)		
kf nach Seiler	1.9E-003 m/s		
Kornkennzahl	0136		
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/9.5/26.7/63.8 %		
Bodenart	G,gs',ms',u'		
Bodengruppe	GU		

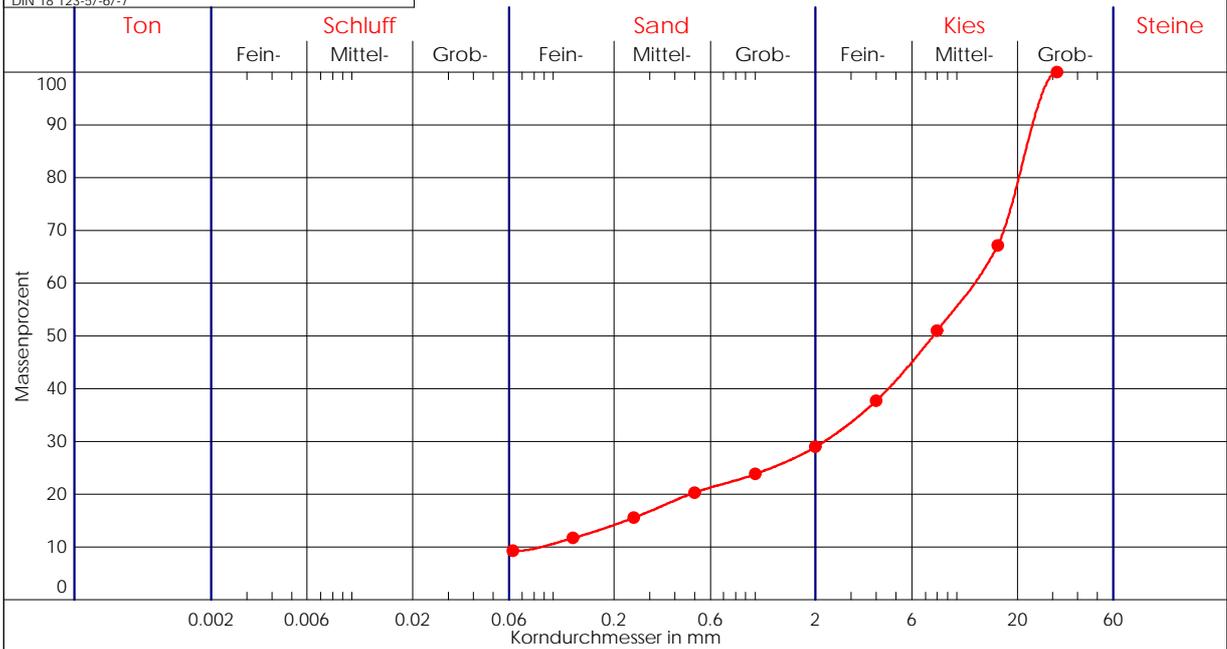
GHB Consult GmbH	Projekt : BV Bahnhof Wessling
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 120213
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel:(08151)280-60/61, Fax:280-62	Datum : 27.02.2012
Kornverteilung DIN 18 123-5/-6/7	



Kies, sandig, schluffig, graubraun, schwach feucht

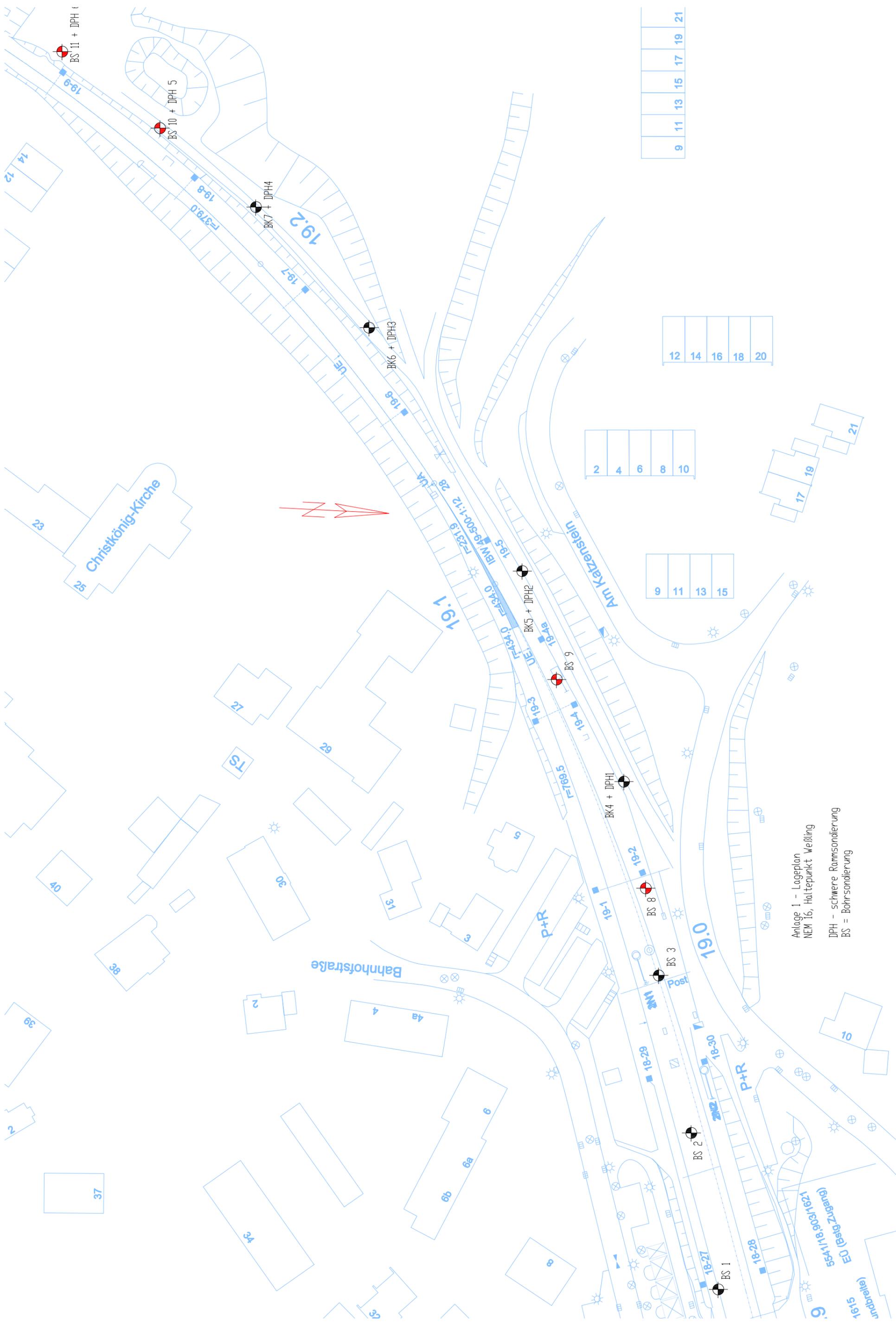
Entnahmestelle	BS 8			
Entnahmetiefe	1,6-2,8 m			
Labornummer	—●— BS 8/3			
Ungleichförm. U	U = 235.6			
Krümmungszahl	Cc = 1.3			
d10 / d60	0.026/6.034 mm			
Anteil <0.063 mm	14.5 %			
Frostempfindl.kl.	F2			
kf nach Hazen	-(U > 5)			
kf nach Beyer	-(U > 30)			
kf nach Kaubisch	6.0E-006 m/s			
kf nach Seiler	-			
Kornkennzahl	0136			
Kornfrakt. T/U/S/G	1.5/13.0/26.6/58.9 %			
Bodenart	G _{s,u}			
Bodengruppe	GU			

GHB Consult GmbH	Projekt : BV Bahnhof Wessling
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 120213
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel:(08151)280-60/61, Fax:280-62	Datum : 29.02.2012
Kornverteilung DIN 18 123-5/-6/7	



Kies, sandig, schwach schluffig, braun

Entnahmestelle	BS 9			
Entnahmetiefe	3,4-5,5 m			
Labornummer	—●— BS 9/5			
Ungleichförm. U	U = 141.5			
Krümmungszahl	Cc = 4.5			
d10 / d60	0.087/12.330 mm			
Anteil <0.063 mm	9.2 %			
Frostempfindl.kl.	F2			
kf nach Hazen	- (U > 5)			
kf nach Beyer	- (U > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)			
kf nach Seiler	-			
Kornkennzahl	0127			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/9.2/19.8/71.0 %			
Bodenart	G,u',gs',ms'			
Bodengruppe	GU			



Anlage 1 - Lageplan
 NEM 16, Haltepunkt Weßling
 DPH - schwere Rammsondierung
 BS = Bohrsondierung

9	11	13	15	17	19	21
---	----	----	----	----	----	----

12	14	16	18	20
----	----	----	----	----

2	4	6	8	10
---	---	---	---	----

9	11	13	15
---	----	----	----

1615
 Unterteilung
 5541/18.903/1621
 EU (Bspg-Zugang)