Ingenieurbüro für Geotechnik Pfeiffer
Heimerdinger Straße 24, 71229 Leonberg
Tel. 07152/9030-00 Fax 07152/9030-01

Bearbeiter: A. Förstner

Leonberg, den 20. August 2014

GEOTECHNISCHER BERICHT

BV „Wohnanlage Riedstraße“

71229 Leonberg

Fertigung EDV-Version (.pdf)

Projekt-Nr.: 120814
Auftraggeber: Stadtverwaltung Leonberg

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS **2**

ANLAGEN **3**

1 VERANLASSUNG **4**

2 UNTERLAGEN **4**

2.1 Unterlagen zum Bauvorhaben 4

2.2 Unterlagen zu Boden- und Wasserverhältnissen 4

3 BAUVORHABEN, PROJEKTBESCHREIBUNG **4**

3.1 Erschließungsgelände 4

3.2 Planung für das Vorhaben 5

3.3 Alte und vorhandene Bebauung, Leitungen 5

4 ERKUNDUNGSERGEBNISSE **5**

4.1 Geologische Vorgeschichte 5

4.2 Hydrogeologie 6

4.3 Baugrundbeurteilung 6

4.3.1 Baugrundmodell 6
4.3.2 Bodenkennwerte 7
4.3.3 Bodenklassen/Bodengruppen (DIN 18300) 8
4.3.4 Baugrundrisiko 9
4.3.5 Erdbebenzonen und Besonderheiten 9

4.4 Altlasten 10

5 GEOTECHNISCHE FOLGERUNGEN **10**

5.1 Projekt und geotechnische Einschätzungen 10

5.2 Gründungsmöglichkeiten 10

5.3 Abdichtung des Gebäudes 12

5.4 Baugruben 12

5.5 Befestigung von Verkehrsflächen 13

5.6 Wiederverwertbarkeit von Aushubmaterial 14

5.7 Wiederversickerung von Oberflächenwasser 14

6 ZUSAMMENFASSUNG 14

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Mächtigkeit und Schichtgrenzen 7
Tab. 2: bodenmechanische Rechenwerte 8
Tab. 3: Boden- und Felsklassen nach DIN 18 300 8
Tab. 4: Zuordnung der Bodenbeschleunigung zu den Erdbebenzonen 9
Tab. 5: Baugrundklassen und Geologische Untergrundklassen 9
Tab. 6: Böschungswinkel 12

ANLAGEN

Anlage 1 Lageplanskizze mit Lage der Sondierungen (1.1)
Schnitt mit Baugrundmodell (1.2)

Anlage 2 Profile der Schürfe (2.1 – 2.3)

Anlage 3 Fundamentdiagramme

1 VERANLASSUNG

Beauftragung: Von der Stadtverwaltung Leonberg mit Schreiben vom 01.08.2014 entsprechend unseres Honorarvorschlages vom 31.07.2014.

Bauvorhaben: Neubau „Wohnanlage Riedstraße“ in Leonberg.

Aufgabenstellung: Erkundung der Untergrundverhältnisse, geotechnischer Bericht mit Angaben zur Gründung und Abdichtung von Gebäuden, zur Baugrubengestaltung und zur Wiederversickerung von Niederschlagswasser.

2 UNTERLAGEN

2.1 Unterlagen zum Bauvorhaben

Nachfolgend aufgeführte Planunterlagen wurden uns vom Stadtplanungsamt Leonberg für die Ausarbeitung des Berichtes zur Verfügung gestellt:

- Lage im Luftbild, als Datei, (Lage noch nicht endgültig festgelegt)

2.2 Unterlagen zu Boden- und Wasserverhältnissen

- Topographische Karte 1 : 25.000, TK 25, 7220 Stuttgart Südwest.
- Geologische Karte von Baden-Württemberg 1: 25.000, Blatt 7220 Stuttgart Südwest, Geologisches Landesamt Baden-Württemberg.

3 BAUVORHABEN, PROJEKTBESCHREIBUNG

3.1 Erschließungsgelände

Lage: Im Süden von Leonberg und unmittelbar nördlich der Hertichstraße. Das Untersuchungsgelände liegt in der Talaue der Glems.

Zustand des Baugeländes: Es handelt sich um eine als Weide genutzte Fläche. Das Gelände ist leicht nach Norden geneigt.

3.2 Planung für das Vorhaben

Bauwerke: Über die geplante Bebauung liegen uns vorläufige Unterlagen vor. Zur Ausführung kommen voraussichtlich zwei zweigeschossige, nicht unterkellerte Gebäude mit Abmessungen von jeweils 10 x 25 m. Die Längsachse des nördlichen Gebäudes ist Ost-West, die des südlichen Gebäudes Nord-Süd orientiert.

Gründungstiefe: Höhenangaben zu den Gebäuden liegen noch nicht vor. Aufgrund der angetroffenen Verhältnisse wird jedoch empfohlen, die Eingriffe ins Gelände so gering wie möglich zu halten und eine möglichst leichte und setzungsunempfindliche bzw. biegesteife Konstruktion zu wählen.

3.3 Alte und vorhandene Bebauung, Leitungen

Bestand: Über eine ehemalige Bebauung liegen uns keine Angaben vor. Bei den Erkundungen wurden keine diesbezüglichen Hinweise beobachtet. Das vorgesehene Gelände grenzt im Süden an das bestehende Regenüberlaufbecken an.

Leitungen: Nach den uns vorliegenden Plänen sind im Baufenster keine Leitungen verlegt.

4 ERKUNDUNGSERGEBNISSE

4.1 Geologische Vorgeschichte

Im Bereich des Untersuchungsgeländes stehen unter künstlicher Auffüllung und quartären Talablagerungen Tonsteine des Gipskeupers (Mittlerer Keuper) an.

Hinsichtlich des Gründungshorizontes liegen noch keine Höhenangaben vor. Die Mächtigkeit von Auffüllung und quartärer Überdeckung beträgt ca. 5 m. Beim darunter folgenden Keuper handelt es sich um verwitterte Tonsteine.

Generalisierter Schichtenaufbau	**Mutterboden** **künstliche Auffüllung** **Talauesedimente (Auelehm, Sand, Kies)** **Keupertonstein**

Aufschlussverfahren: Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden drei Kleinrammbohrungen und drei Rammsondierungen (DPH) angelegt. Die Ansatzpunkte wurden von unserem Büro eingemessen (vgl. Anlage 1.1).

4.2 Hydrogeologie

Schicht- und Grundwasser: In allen Sondierungen wurde am Untersuchungstag Grundwasser angetroffen. Die folgenden Wasserstände wurden gemessen:

Aufschluss	m unter GOK	m NN
Datum	07.08.2014	
BS1	2,65	363,53
BS2	1,92	363,79
BS3	1,42	363,91

Aufgrund der Lage in der Talaue und unter Berücksichtigung der gemessenen Wasserstände wird ein Bemessungswasserstand auf 365,00 m NN vorgeschlagen.

Die oberflächennah anstehende Auffüllung aus schluffigem Ton mit wechselnden, überwiegend geringen Kies- und Steinanteilen weist erfahrungsgemäß mit Werten um k_f $<10^{-8}$ m/s eine sehr geringe Wasserdurchlässigkeit auf. Die darunter folgenden Auelehme weisen geringe Durchlässigkeiten zwischen 10^{-6} m/s und 10^{-8} m/s auf. Der Flurabstand des Grundwassers beträgt teils unter 1,5 m. Gemäß ATV A138 sind die Verhältnisse für eine Wiederversickerung von Niederschlagswasser als ungünstig einzustufen.

Aufgrund der Untergrundsituation mit schwach bis sehr schwach durchlässigen Deckschichten (kf $<<$ 10^{-4} m/s) wird für Gebäude und Gebäudeteile, die in den Untergrund einbinden, grundsätzlich eine Abdichtung gegen drückendes Wasser nach DIN 18195T6 erforderlich.

4.3 Baugrundbeurteilung

4.3.1 Baugrundmodell

Direkte Baugrundaufschlüsse in Form von Kleinrammbohrungen liegen bis in eine Tiefe von 5 m vor. Die Rammsondierungen erreichten Tiefen bis 8,0 m. Der tiefere Schichtenaufbau basiert auf Interpretation der regionalen geologischen Verhältnisse auf Grundlage der Geologischen Karte von Baden-Württemberg.

Schichten-aufbau

bis zu 0,2 m unter GOK: **Mutterboden,** Ton, schluffig, humos, dunkelgrau-braun, Konsistenz steif

bis 0,5 bis 2,0 m unter GOK: **Auffüllung,** Ton, schluffig, schwach kiesig, teils sandig, braun, grau, rot, Ziegelstücke und Schotter eingemischt in Keuperschutt, feucht, Konsistenz steif (Bodenart TM/GT* nach DIN 18196)

bis 3,9 bis 4,7 unter GOK: **Auelehm**, Schluff, Ton, teilweise sandig-kiesig, dunkelgrau, braun, schwarz, Konsistenz überwiegend steif ab ca. 3 m steif und weich (Bodenart TM nach DIN 18196)

Bis ca. 5,0 unter GOK: **Sand, Kies**, schluffig, grau, nass, Konsistenz bindiger Anteile weich, locker bis mitteldicht gelagert (Bodenart SU*/GU* nach DIN 18196)

ab ca. 5,0 m u. GOK: **Tonstein**, zersetzt, rot, feucht, steif, Übergang zum Keupertonstein, erschwerter Vortrieb

Die Profile der Kleinrammbohrungen sind als Anlage 2 beigelegt. Ein Profilschnitt mit der Darstellung des Baugrundmodells findet sich in der Anlage 1.2

Nachfolgend sind die in den Aufschlüssen festgestellte Schichtmächtigkeit und die Höhenlagen der Schichtgrenzen ab GOK bis auf Erkundungstiefe tabellarisch aufgelistet:

Tab. 1: Mächtigkeit und Schichtgrenzen

Mächtigkeit und Schichtgrenzen											
	Ansatz	Auffüllung		Auelehm		Sand/Kies		Keuper		Grundwasser	
	m NN	m	m NN	m	m NN	m	m NN	m	m NN	m	m NN
BS1	366,18	2,0	364,2	2,7	361,5	>0,3	<361,5	-	-	2,65	363,53
BS2	365,71	0,5	365,2	4,1	361,1	0,3	360,8	>0,1	<360,8	1,92	363,79
BS3	365,33	1,0	364,3	2,9	361,4	>1,0	<361,4	-	-	1,42	363,91
(>) noch erschlossen; (<) anstehend ab											

4.3.2 Bodenkennwerte

Rechenwerte: In der nachfolgenden Tabelle sind die bodenmechanischen Kennwerte der anstehenden Schichten und ihre Schwankungsbereiche angegeben. Diese Schwankungsbereiche ergeben sich aus den unterschiedlichen Kennwerten zusammengefasster Schichten und der variierenden Zusammensetzung der Böden. Die cha-

rakteristischen Werte (Index „k“), die für die erdstatischen Berechnungen herangezogen werden können, sind in Klammer angegeben.

Tab. 2: bodenmechanische Rechenwerte

Schichtbeschreibung.	Kurzzeichen nach DIN 18196	Wichte über Wasser	Wichte unter Wasser	Reibungs-Winkel	Kohäsion	Steife-Modul
		(γ_k)	(γ'_k)	(φ_k)	(c_k)	(E_{sk})
		[kN/m³]	[kN/m³]	[Grad]	[kN/m²]	[MN/m²]
Auffüllung	**TM/GT***	**(19)**	**(9)**	**22,5 – 27,5 (25)**	**0 - 10 (5)**	**6 – 12**
Auelehm	**TM**	**(19)**	**(9)**	**20 – 25 (22,5)**	**0 – 15 (10)**	**4 – 10**
Sand, Kies	**ST*/GT***	**(20)**	**(11)**	**27,5 – 32,5 (30)**	**0 – 5 (0)**	**20 – 40**
Keuper, zersetzt, steif	**TM/TL**	**(21)**	**(11)**	**25 – 30 (28)**	**0 - 35 (25)**	**20 - 50**

Die Zuordnung der Bodenkennwerte zu den einzelnen Schichten kann anhand der Profile in Anlage 2 und des Schnittes in Anlage 1.2 erfolgen.

4.3.3 Bodenklassen/Bodengruppen (DIN 18300)

Tab. 3: Boden- und Felsklassen nach DIN 18 300

	n. DIN 18 300
Mutterboden	Klasse 1
Auffüllung	4, 5
Auelehm, Sand, Kies	Klasse 4, 3

Boden- und Felsklassen nach DIN 18 300	
Klasse 1:	**Oberboden bzw. Mutterboden** - d.h. oberste Schicht des Bodens, die neben anorganischen Stoffen, z.B. Kies-, Sand-, Schluff- und Tongemischen), auch Humus und Bodenlebewesen enthält
Klasse 2:	**Fließende Bodenarten -** d.h. Bodenarten von flüssiger bis breiiger Beschaffenheit und die das Wasser schwer abgeben
Klasse 3:	**Leicht lösbare Bodenarten** - d.h. nichtbindige bis schwach bindige Sande, Kiese und Sand-Kies-Gemische mit bis zu 15 % Beimengungen an Schluff und Ton (Korngrößen < 0,063 mm) und mit höchstens 30 % Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m³ Rauminhalt (Durchmesser ca. 0,3 m).
Klasse 4:	**Mittelschwer lösbare Bodenarten** - d.h. Gemische von Sand, Kies, Schluff und Ton mit mehr als 15 % der Korngrößen < 0,063 mm, sowie bindige Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität (TL, TM nach DIN 18 196), je nach Wassergehalt weich bis halbfest und max. 30 % Steine größer 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m³ Rauminhalt.

Klasse 5:	**Schwer lösbare Bodenarten** - d.h. Bodenarten nach Klasse 3 und 4, jedoch mehr als 30 % Steinen von über 63 mm Korngröße bis 0,01 m³ Rauminhalt und höchstens 30 % Steine von über 0,01m³ bis 0,1 m³ Rauminhalt (Durchmesser ca. 0,6 m) sowie ausgeprägt plastische Tone (TA nach DIN 18 196), je nach Wassergehalt weich bis halbfest.
Klasse 6:	**Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten** – Felsarten mit einem inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt, die jedoch stark klüftig, brüchig, bröckelig. schieferig, weich oder verwittert sind, sowie vergleichbare feste oder verfestigte bindige oder nichtbindige Bodenarten oder solche mit mehr als 30 % Steinen von über 0,01-0,1 m³ Rauminhalt.
Klasse 7:	**Schwer lösbarer Fels** - wenig klüftige bzw. unverwitterte Felsarten und verfestigte Materialien (z.B. Schlackenhalden der Hüttenwerke) sowie Steine von über 0,1 m³ Rauminhalt.

4.3.4 Baugrundrisiko

Bei den im Untersuchungsgebiet anstehenden setzungsempfindlichen Schichten geringer Tragfähigkeit ist die Setzungsproblematik hinsichtlich des Baugrundrisikos maßgebend.

4.3.5 Erdbebenzonen und Besonderheiten

Die Einstufung nach Erdbebenzonen erfolgt nach DIN 4149:2005-04 und der “Karte der Erdbebenzonen und geologisch Untergrundklassen für Baden-Württemberg“. Danach liegt Leonberg in der: **Erdbebenzone 1.**

Tab. 4: Zuordnung der Bodenbeschleunigung zu den Erdbebenzonen

Erdbebenzone	Intensitätsintervall	Bemessungswert der Bodenbeschleunigung ag [m/s²]
0	6 ≤ I < 6,5	-
1	**6,5 ≤ I < 7**	**0,4**
2	7 ≤ I < 7,5	0,6
3	7,5 ≤ I	0,8

Zuordnung fett gedruckt

Tab. 5: Baugrundklassen und Geologische Untergrundklassen

Baugrundklassen	Geologische Untergrundklassen
A	**R**
B	T
C	S

Zuordnung fett gedruckt

4.4 Altlasten

In den Kleinrammbohrungen wurden künstliche Auffüllungen angetroffen. Es ergaben sich jedoch keine Hinweise auf Schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten.

5 GEOTECHNISCHE FOLGERUNGEN

5.1 Projekt und geotechnische Einschätzungen

Die geplanten Gebäude weisen einen rechteckigen Grundriss mit Abmessungen von 10 m x 25 m auf und sind in der Längsachse 90° gegeneinander verdreht.

Die Untergrundverhältnisse sind aus unserer Sicht hinsichtlich der für Gebäude der geplanten Größenordnung zu erwartenden Lasten für die Ausführung einer Flachgründung bedingt geeignet. Mithin werden zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Die höher tragfähigen Keupergesteine folgen erst in Tiefen ab 5 - 7 m.

Nach den durchgeführten Untersuchungen und auf der Grundlage der ATV-A 138 - Kriterien beurteilt, sind die Verhältnisse am vorgesehenen Standort hinsichtlich des Grundwasserflurabstandes und der Durchlässigkeit der Böden für eine Flächen- und Muldenversickerung sowie für eine Rigolen- und Rohrversickerung als nicht geeignet einzustufen.

Bei Eingriffen ins Gelände, die 1,0 m übersteigen, wird auf die Notwendigkeit einer Wasserhaltung hingewiesen. Aufgrund der im Untersuchungsgebiet weit verbreiteten organischen Schichten können Setzungen im Umfeld der Baumaßnahme im Zusammenhang mit einer Grundwasserabsenkung nicht ausgeschlossen werden.

Erfolgt im Zuge der Baumaßnahme ein Eingriff in Grundwasser führende Schichten, so ist ein Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis möglichst frühzeitig beim zuständigen LRA einzureichen. Die Durchführung einer Beweissicherung an umliegender Bebauung wird empfohlen.

5.2 Gründungsmöglichkeiten

Eine Unterkellerung der Gebäude ist nicht geplant. Bei den herrschenden Untergrundverhältnissen wird empfohlen, die Eingriffe ins Gelände soweit als möglich zu minimieren.

Die im Untersuchungsbereich anstehenden Böden sind überwiegend von steifer, mit zunehmender Tiefe von steifer bis weicher Konsistenz. Organische Lagen wurden in den Bohrungen nicht angetroffen.

Zur flächigen Verteilung der Bauwerkslasten empfehlen wir zur Gründung die Ausführung einer Bodenplatte mit ausgesteiftem EG.

Die bereits bestehende Auffüllung kann aufgrund ihrer Konsistenz und Lagerungsdichte und ihrer mit hoher Wahrscheinlichkeit abgeschlossenen Konsolidation verbleiben, ist jedoch vor Aufbringung von Geotextil und Schotter statisch zu verdichten.

Zum Ausgleich von Setzungsdifferenzen, die aus dem Untergrundaufbau resultieren können, schlagen wir vor, unter den Bodenplatten eine Schottertragschicht mit einer Stärke von 0,5 m einzubringen.

Tragschicht: Gut eignet sich hierfür grobkörniges Material, das einen Feinkornanteil < 0.06 mm unter 5-8 Gew.-% aufweist. Siebschutt kann in diesem Zusammenhang aufgrund seines innerhalb weiter Grenzen schwankenden Feinkornanteiles keine Verwendung finden. Der Einbau ist in zwei Lagen mit je 25 cm vorzunehmen. Für Gründungszwecke muss die Verdichtung des Austauschmaterials D_{Pr} ≥ 100 % betragen. Der Nachweis kann durch Plattendruckversuche nach DIN 18134 erfolgen. Dabei ist eine Tragfähigkeit auf OK Bodenaustausch von E_{v2} ≥ 100 MN/m² und ein Verhältniswert $E_{v2/1}$ ≤ 2,5 (E_{vd} ≥ 55 MN/m²) nachzuweisen.

Bei der Herstellung der Tragschicht ist ein Lastausbreitungswinkel von 60° zu berücksichtigen. Das heißt, dass der Schotterkörper rund 30 cm auf jeder Seite über die Bodenplatte hinausreichen muss. Als Trennlage zum bindigen Untergrund ist ein Geotextil (GRK 4 bis 5) einzulegen.

Die vorstehenden Angaben dienen der Vordimensionierung von Gründungen und als Grundlage einer Kalkulation für die erforderlichen Aufwendungen. Bauwerksbezogene Setzungsberechnungen, auf die im vorliegenden Fall nicht verzichtet werden kann, können aber erst nach dem Vorliegen eines Lastenplanes ausgeführt werden.

Zur Minimierung von Setzungen kann eine Tiefergründung auf den Gesteinen des Keupers erfolgen. Der festere Untergrund folgt in allen Aufschlüssen ab ca. 6 bis 7 m unter GOK. Nähere Angaben hierzu werden bei Bedarf zur Verfügung gestellt.

5.3 Abdichtung des Gebäudes

Im gesamten Untersuchungsbereich wurde in geringer Tiefe Grundwasser angetroffen. Der Schwankungsbereich des Grundwasserspiegels ist derzeit nicht bekannt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass ausgeprägte Schwankungen auftreten können.

Aufgrund der festgestellten Wasserzutritte und des nicht bekannten Schwankungsbereiches schlagen wir vor, den Bemessungswasserstand mit einem Sicherheitszuschlag > 1 m auf 365,00 m NN festzulegen.

Bauwerke oder deren Teile, die ins Gelände unter den Bemessungswasserstand einschneiden, sind demnach druckwasserdicht gemäß DIN 18195 Teil 6 oder als „weiße Wanne“ auszuführen.

Erdberührte Gebäudeteile über dem Bemessungswasserstand sind, sofern eine druckfreie Entwässerung erfolgen und sich kein Stauwasser bilden kann, gemäß DIN 18195T4 abzudichten.

Vor der Verfüllung der Arbeitsräume muss die Isolierung ggf. durch eine Schutzschicht gemäß DIN 18195 T10 gegen Beschädigung gesichert werden.

5.4 Baugruben

Die geplanten Gebäude erhalten keine Keller. Es finden mithin nur geringe Eingriffe ins Gelände statt.

Bei entsprechenden Platzverhältnissen kann unter den nachfolgend aufgeführten Böschungswinkeln frei abgeböscht werden. Erfolgen Eingriffe > 1,5 m werden Grundwasser führende Schichten angeschnitten, so dass zur Herstellung der Baugrube eine Absenkung des Grundwasserdruckspiegels in Brunnen bis 0,5 m unter die Aushubsohle erfolgen müsste. Die Absenkung wäre bis zur Wiederverfüllung der Arbeitsräume und dem Nachweis der Auftriebssicherheit aufrecht zu erhalten. Auswirkungen auf die Bebauung der Umgebung könnten dabei nicht ausgeschlossen werden.

Tab. 6: Böschungswinkel

Auffüllung	≤ 45°
Auelehm	≤ 45°
Voraussetzung: Es sind keine Wasseraustritte aus der Böschung zu beobachten Bei Wasserführung über der Baugrubensohle werden geringere Böschungswinkel bzw. wird ein Verbau erforderlich	

Folgende **Einschränkungen** sind zu beachten:
Übersteigen die Böschungshöhen 5,0 m, steigt das Gelände neben der Böschungskante steiler als 1 : 10 an oder bestehen Lasten (Aufschüttungen, Stapel-, Verkehrs- sowie Kranlasten) unmittelbar neben der Böschungskrone, ist die Standsicherheit der Böschung rechnerisch nachzuweisen oder durch Verbaumaßnahmen sicherzustellen. Gleiches gilt, wenn die oben aufgeführten Böschungswinkel aufgrund unzureichender Platzverhältnisse nicht eingehalten werden können.

Generell ist am oberen Böschungsrand ein mindestens 0,8 m breiter, lastfreier Schutzstreifen vorzusehen.

Die Aushubsohlen werden auf witterungsempfindlichem, gering tragfähigem Boden zu liegen kommen. Es sind deshalb Stabilisierungsmaßnahmen (z.B. Befestigung befahrener Bereiche durch 0,3 m Grobschotter (z.B. 0/100) über Geotextil (GRK 3 – 5), Baggermatratzen o.ä.) vorzusehen, um die Befahrbarkeit sicher zu stellen und die Tragfähigkeit des Materials nicht zusätzlich zu beeinträchtigen.

Anfallendes Grund- und Niederschlagswasser ist über Abzugsgräben auf möglichst kurzen Wegen abzuleiten, um eine Aufweichung der Baugrubensohle zu verhindern.

Entsorgung (VwV Boden): Auf dem Grundstück wurden künstlichen Auffüllungen angetroffen. Die sensorische Ansprache ergab keine Hinweise auf belastetes Bodenmaterial.

Aushubklassen: Das beim Aushub überwiegend anfallende Material ist in die Bodenklassen 4 bis 5 nach DIN 18300 einzuordnen. Bei tieferen Eingriffen unter den Grundwasserstand kann auch Boden der Klasse 2 anfallen, der nicht ohne Vortrocknung oder Behandlung mit Bindemittel auf eine Deponie abgefahren werden kann. (vgl. Kap. 4.2.3).

5.5 Befestigung von Verkehrsflächen

Im Untersuchungsbereich besteht bereits eine 0,5 bis 2,0 m mächtige künstliche Auffüllung.

Bei den anzulegenden Verkehrsflächen handelt es sich um maximal durch PKW genutzte Parkplätze. Insofern wäre zu erwägen, um die Eingriffe in den Untergrund so gering wie möglich zu halten (mit der Tiefe wird der Untergrund geringer tragfähig) auf den vorhandenen, verdichteten Unterbau einen frostsicheren Regelaufbau gemäß RstO aufzubringen. Bei der geringen Verkehrsbelastung müsste die daraus resultierende Tragfähigkeit der Nutzung entsprechen.

Gemäß RStO 12 beträgt die Mindestdicke des frostsicheren Aufbaues für Geh- und Radwege 30 cm, für die Belastungsklasse 0,3 bei Böden der Frostempfindlichkeitsklas-

se F3 insgesamt 50 cm. Aufgrund der Lage des Untersuchungsgebietes in der Frosteinwirkungszone II, wird ein Zuschlag von 5 cm erforderlich.

5.6 Wiederverwertbarkeit von Aushubmaterial

Die anfallenden Böden sind aufgrund ihres Wassergehaltes zur Verfüllung von Arbeitsräumen oder für eine Modellierung des Geländes ohne Verbesserungsmaßnahmen nicht geeignet.

Eine hinreichende Verdichtung von D_{Pr} = 95 / 97 % wird mit dem Material nicht zu erreichen sein, zumal Witterungseinflüsse zu einer weiteren Erhöhung der Wassergehalte beitragen können.

5.7 Wiederversickerung von Oberflächenwasser

Aufgrund des geringen Flurabstandes zum Grundwasser und der geringen Durchlässigkeit des oberflächennahen Untergrundes können die Standortbedingungen für eine Niederschlagswasserversickerung wie folgt bewertet werden:

Eine dezentrale Niederschlagswasserversickerung über Flächen- oder Muldenversickerung bzw. Rigolen- und Rohrversickerung ist am vorgesehenen Standort aus unserer Sicht aus Gründen des Grundwasserschutzes nicht durchführbar.

Sie Planen die Verwendung von versickerungsfähigem Pflaster? Dies ist prinzipiell möglich. Generell gilt aber auch hier, dass der Untergrund eine hinreichende Wasserdurchlässigkeit aufweisen muss. Der kf-Wert sollte 10E-3 bis 10E-6 m/s betragen. Dies trifft auf sandige Böden zu. Die bindigen Böden im Bereich des untersuchten Grundstückes weisen kf-Werte <10E-8 m/s auf, sind also wesentlich geringer durchlässig. D.h. dass eine entsprechende, an die Jahresniederschlagsspende angepasste dicke der unter dem Pflaster anzuordnenden Zwischenspeicherschicht gegeben sein muss. In jedem Fall muss ein Ablaufsystem geplant werden, das ggf. überschüssiges Wasser abzuführen in der Lage ist.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Nachfolgend sind die auf dem derzeitigen Erkundungsstand beruhenden Folgerungen kurz zusammenfassend dargestellt:

Die anstehenden Schichten sind für die Abtragung von aus Gebäuden resultierenden Lasten nur bedingt geeignet. Die Gründung über eine Bodenplatte ist auf der Grundlage

unserer Lastannahmen prinzipiell möglich, erfordert allerdings Maßnahmen zur Bodenverbesserung.

Nach Vorliegen eines Entwurfes für das Gebäude und der auftretenden Lasten sind vergleichende Setzungsbetrachtungen vorzunehmen (vgl. Anlage 3). Zeigt sich dabei, dass die berechneten Setzungen für das Gebäude entgegen unserer Abschätzung unverträglich hoch sind, so kann eine Tiefergründung auf den Festgesteinen in 5 - 7 m Tiefe erfolgen.

Im Untersuchungsbereich wurde Grundwasser angetroffen. Als Bemessungswasserstand wird 365,0 m NN vorgeschlagen.

Für erdberührende Gebäudeteile unterhalb des Bemessungswasserstandes ist eine Abdichtung nach DIN 18195-Teil 6 gegen drückendes Wasser erforderlich.

Während der Bauzeit anfallendes Grund-, Schicht- und Oberflächenwasser ist auf kurzen Wegen zu fassen und umgehend abzuleiten.

Bei der Anlage von befestigten Flächen liegen die Tragfähigkeiten der auf Planumshöhe anstehenden Böden unter der Anforderung. Aufgrund der geringen Verkehrsbelastung und der bereits vorhandenen Auffüllung wird ein Regelaufbau nach RstO als hinreichend erachtet.

Das anfallende Aushubmaterial wird aufgrund hoher Wassergehalte zum Wiedereinbau bzw. zur Modellierung des Geländes ungeeignet sein bzw. Verbesserungsmaßnahmen erfordern.

Die anstehenden Schichten sind für eine Versickerung von Oberflächenwasser sowie für die Ausführung von versickerungsfähigen Pflasters gemäß der gängigen Richtlinien bzw. nach Herstellerangaben aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit nicht geeignet.

Die Beschreibung, Klassifizierung und Beurteilung der Untergrundverhältnisse erfolgte auf Grundlage der in den Kleinrammbohrungen und den Rammsondierungen angetroffenen Verhältnisse. Für die dazwischen liegenden Bereiche wurde von einem kontinuierlichen Verlauf der Schichten ausgegangen.

Da Abweichungen generell nicht ausgeschlossen werden können, empfehlen wir eine Kontrolle der beschriebenen Untergrundverhältnisse im Rahmen der geplanten Arbeiten.

Änderungen der Planung, die sich auf die geotechnischen Belange auswirken können, sind dem Baugrundgutachter mitzuteilen.

Für Fragen, die zu unseren Ausführungen bzw. bei der weiteren Planung und Bauausführung auftreten, stehen wir gerne zur Verfügung.

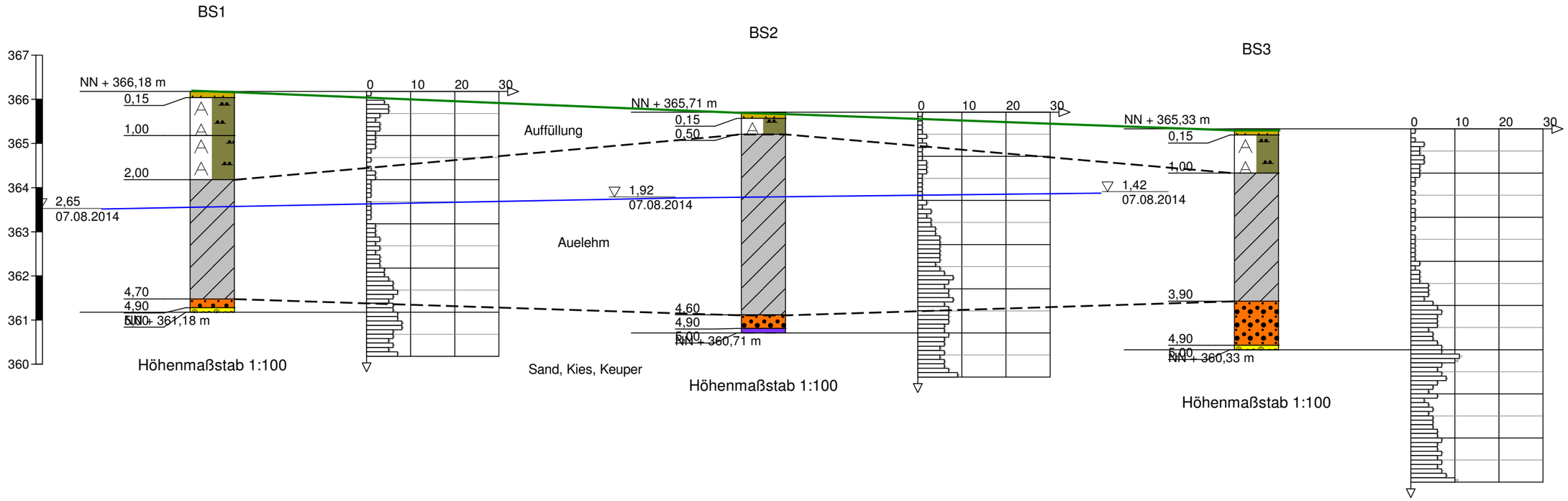
Leonberg, den 20.08.2014

Andreas Förstner
Dipl.-Geologe

Fritz Pfeiffer
Dipl.-Geologe

Ingenieurbüro für Geotechnik Pfeiffer Heimerdinger Str. 24 71229 Leonberg	Bohrpunktkarte	Anlage 1.1	
		Projekt:Riedstraße, Leonberg	
		Auftraggeber: Stadtverwaltung Leonberg	
		Bearb.: Förstner	Datum: 07.08.2014

Profilschnitt BS1 - BS2 - BS3



Prinzipskizze Baugrundmodell,
Abweichungen vom tatsächlichen
Verlauf der Schichtgrenzen können
nicht ausgeschölossen werden.

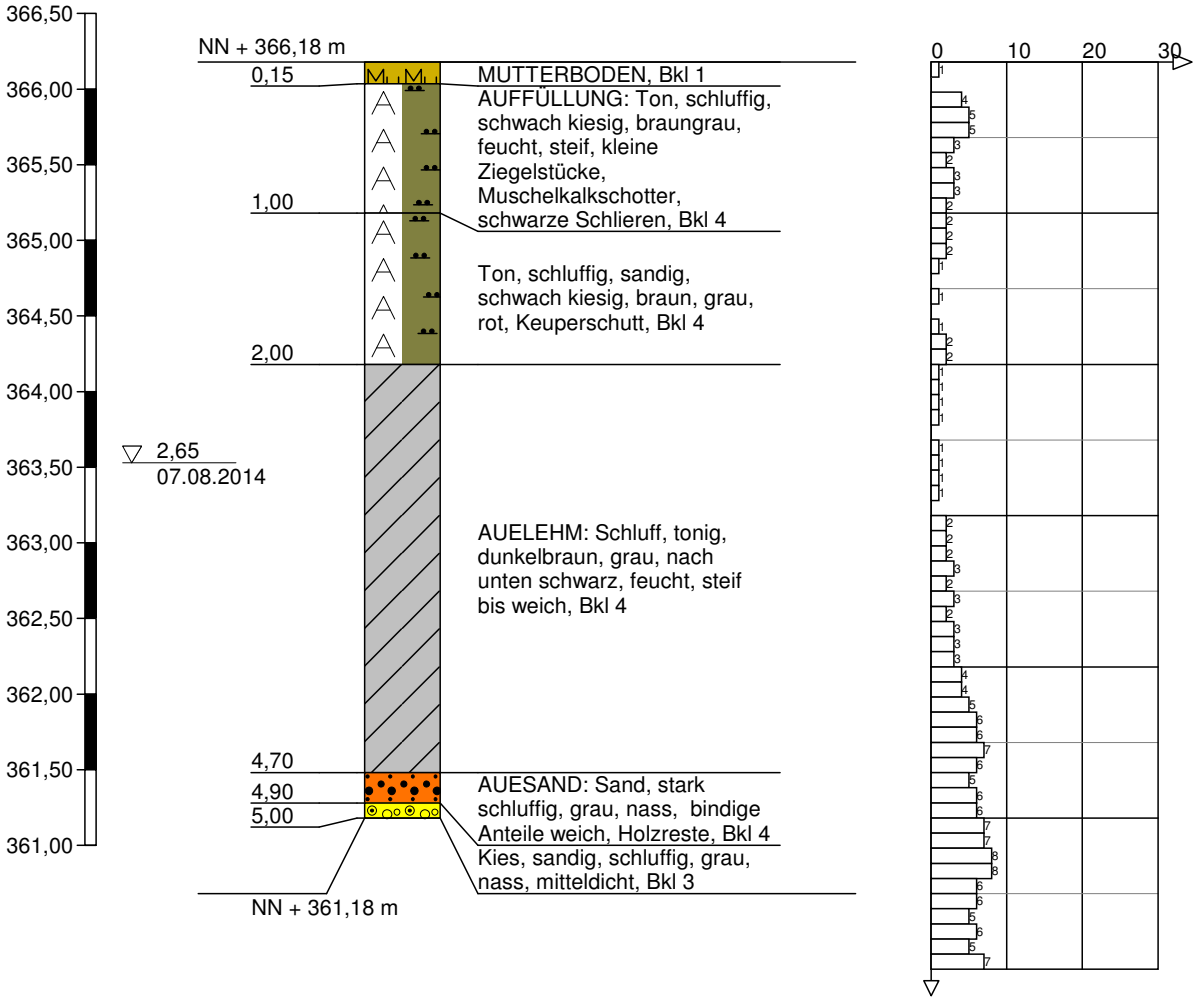
Maßstab 1:200/100

Ingenieurbüro für
Geotechnik Pfeiffer
Heimerdinger Str. 24
71229 Leonberg

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

Anlage 1.2	
Projekt:Riedstraße, Leonberg	
Auftraggeber: Stadtverwaltung Leonberg	
Bearb.: A. Förstner	Datum: 07.08.2014

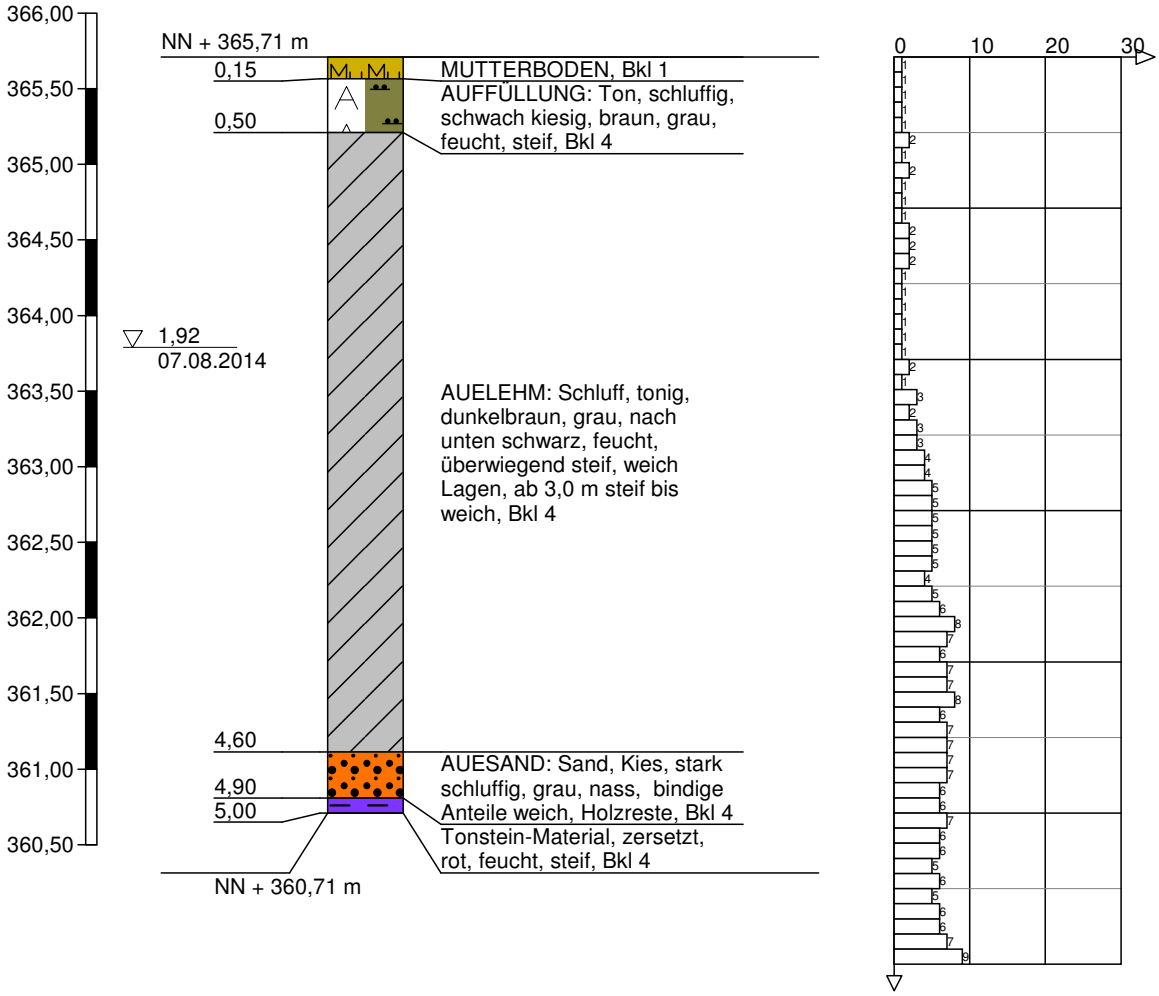
BS1



Höhenmaßstab 1:50

Ingenieurbüro für Geotechnik Pfeiffer Heimerdinger Str. 24 71229 Leonberg	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage 2.1	
		Projekt:Riedstraße, Leonberg	
		Auftraggeber: Stadtverwaltung Leonberg	
		Bearb.: fö	Datum: 07.08.2014

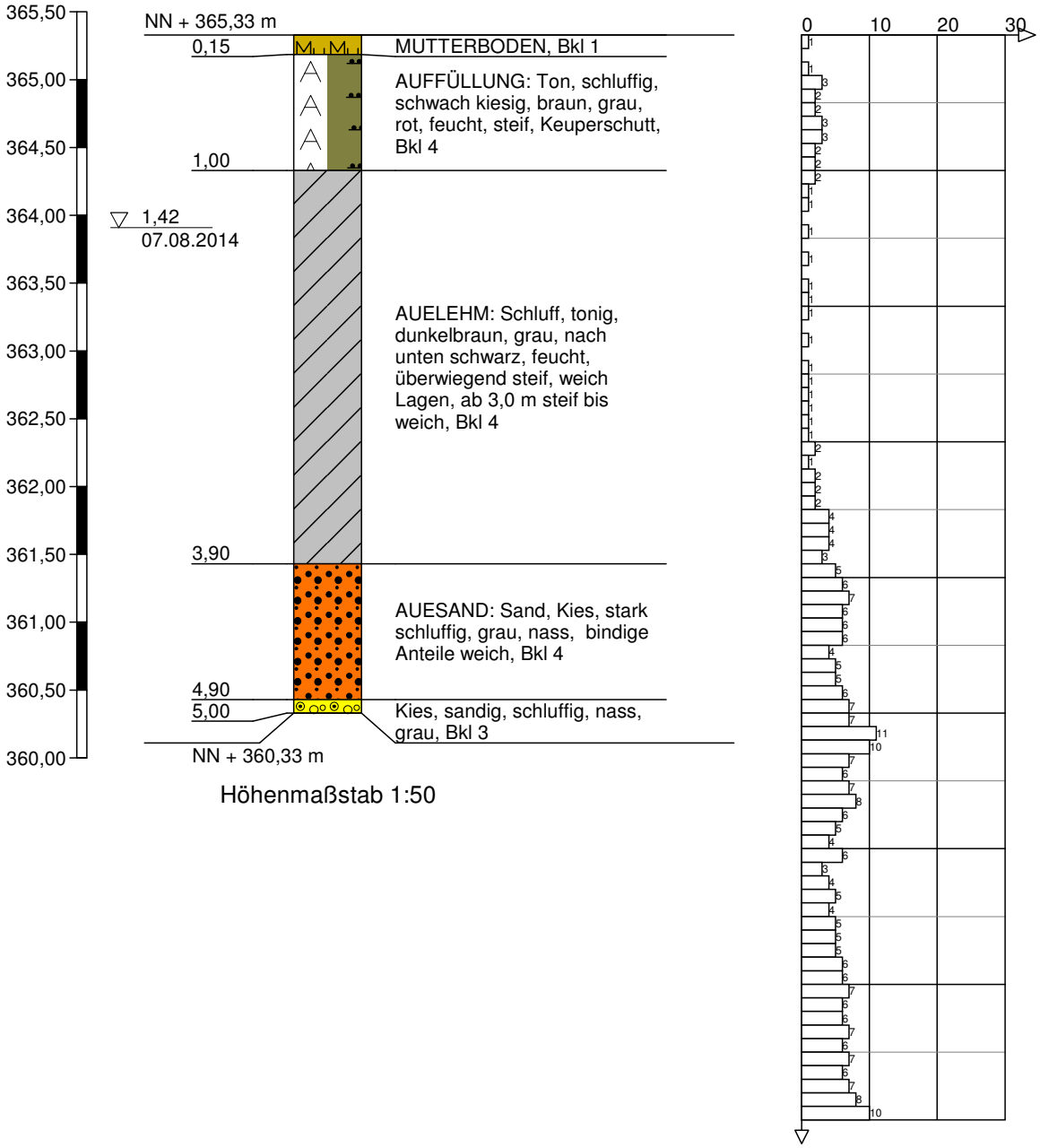
BS2



Höhenmaßstab 1:50

Ingenieurbüro für Geotechnik Pfeiffer Heimerdinger Str. 24 71229 Leonberg	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage 2.2	
		Projekt:Riedstraße, Leonberg	
		Auftraggeber: Stadtverwaltung Leonberg	
		Bearb.: fö	Datum: 07.08.2014

BS3

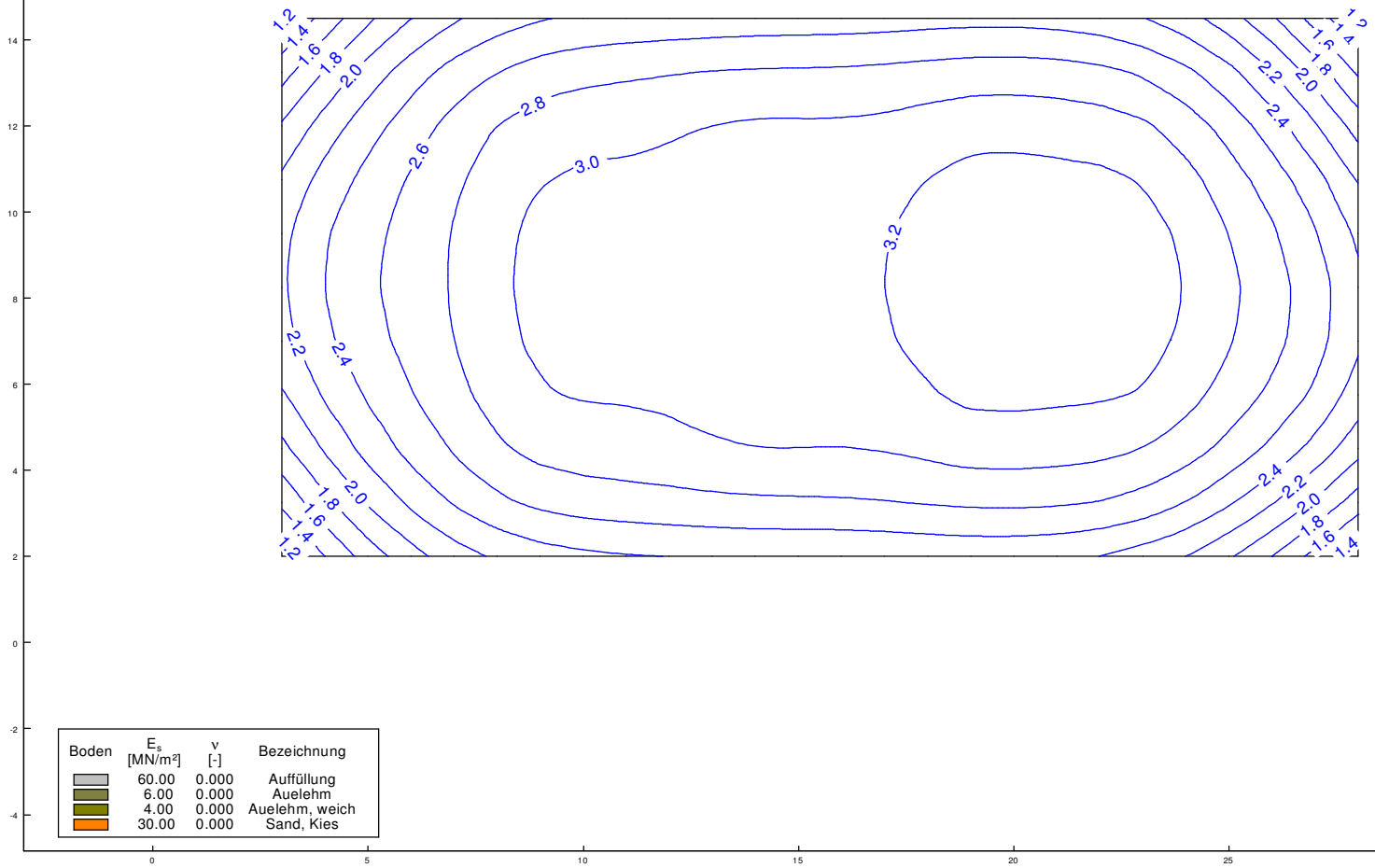


Ingenieurbüro für Geotechnik Pfeiffer Heimerdinger Str. 24 71229 Leonberg	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage 2.3	
		Projekt:Riedstraße, Leonberg	
		Auftraggeber: Stadtverwaltung Leonberg	
		Bearb.: fö	Datum: 07.08.2014

IGP Ingenieurbüro für Geotechnik Pfeiffer Tel.: 07152/903000	Wohnanlage Riedstraße Bodenplatte	Bericht Nr. 120814 Anlage Nr. 3.1

Material	E [kN/m²]	d [m]	γ [kN/m³]	ν [-]	GS [m]	Bezeichnung
	3.0000 * 10+7	0.250	25.00	0.200	0.25	Bodenplatte

Berechnungsgrundlagen
LEORIEDSTR
Steifemodulverfahren
Datei: LeoRiedLL.pla
Verschiebung w
Dimensionen:
- Längen [m]
- Kräfte [kN]
- Verschiebung w [cm]
- Steifemodul Es [MN/m²]



Boden	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	60.00	0.000	Auffüllung
	6.00	0.000	Auelehm
	4.00	0.000	Auelehm, weich
	30.00	0.000	Sand, Kies