

**BV Wohnbebauung Clarissenstraße/Klingensteiner Straße
89081 Ulm-Söflingen**

Stellungnahme Baugrund und Grundwasser

Auftrags-Nummer: 12252-1
Auftraggeber: Grundstücksgesellschaft Ulm GmbH & Co. KG
Herr Alihsan Yigin
Olgastraße 94
89073 Ulm
Auftragnehmer: GeoBüro Ulm GmbH
Söflinger Str. 100, 89077 Ulm,
Tel.: 0731 9600770, Fax: 0731 9600774
Auftrag vom: 20.11.2012
Gutachter: Dipl.-Geol. Th. Sieben
Datum der Fertigstellung: 19.12.2012
Anzahl der Seiten: 9

Inhalt

1	Auftrag und Aufgabenstellung	3
2	Topographie und Geländenutzung	3
3	Geplante Bebauung	3
4	Vorhandene Unterlagen.....	4
5	Ergebnisse	4
5.1	Baugrund	4
5.2	Grundwasser	5
6	Geotechnische Bewertung	5
6.1	Gründungsverhältnisse	5
6.2	Grundwasserverhältnisse.....	6
6.3	Altlasten.....	7
6.4	Empfehlungen zum Bauablauf	7
6.5	Fazit.....	8
7	Quellenverzeichnis	9

Anlagen

Anlage 1	Übersichtsplan, Maßstab 1 : 10.000
Anlage 2	Lageplan, Maßstab 1 : 1.000
Anlage 3	Geologischer Schnitt an der Meinlohstraße
Anlage 4	Bohrprofile

1 Auftrag und Aufgabenstellung

Die Grundstücksgesellschaft Ulm GmbH & Co. KG (GGU) hat für das in Anlage 2 gekennzeichnete Plangebiet an der Klingensteiner Straße, übergehend zur Clarissenstraße in Ulm-Söflingen einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan beantragt.

Für Teile des Plangebietes (Flurstücke 972/11, 972/12 und 972/14 und 972/19) lagen bereits Baugenehmigungen auf der Grundlage des Bebauungsplanes vom 04.12.1969 (160/90 "Meinlohstraße - Klingensteiner Straße - Clarissenstraße") vor, weitere Gebäude waren geplant.

Gegenüber der damals geplanten Bebauung mit 2-geschossigen, unterkellerten Einzelhäusern soll die Bebauung jetzt bis zu 3 Geschosse und ein Staffelgeschoss sowie zwei Tiefgaragen aufweisen.

Von Anwohnern wird eine Auswirkung der gegenüber der nach dem geltenden Bebauungsplan genehmigten Gebäude, höheren und massiveren Bebauung auf die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse in den umgebenden Grundstücken befürchtet.

Das GeoBüro Ulm wurde durch die Grundstücksgesellschaft Ulm GmbH & Co. KG beauftragt, auf der Grundlage vorhandener Unterlagen [3], [4], [7] und [8] eine Stellungnahme zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen im Bereich der geplanten Wohnbebauung abzugeben. Dabei sollte insbesondere auf mögliche Auswirkungen auf die Nachbargrundstücke infolge der geänderten Planung eingegangen werden.

2 Topographie und Geländenutzung

Das geplante Baugelände liegt im Blautal im Bereich der Talaue. Das Gelände ist eben und stellt z.Zt. eine Brachfläche dar.

Im Rahmen einer früheren Baumaßnahme wurden im Südwesten der geplanten Baufläche zwei Wohnhäuser im Rohbau erstellt, die ungenutzt sind und wieder abgerissen werden sollen. Diese Wohnhäuser wurden auf duktilen Gusspfählen (Mikropfählen) gegründet. Die Protokolle der Pfahlherstellung [7] wurden ausgewertet.

3 Geplante Bebauung

Nach dem, der weiteren Planung zugrunde liegenden Entwurf von h4a Gessert + Randecker Architekten, Stuttgart, setzt sich die geplante Bebauung aus vier Einzelgebäuden im Osten sowie drei z.T. zusammenhängenden Gebäuden im Westen zusammen.

Die Häuserzeilen im Osten und Westen sollen jeweils eine durchgehende Tiefgarage aufweisen. Die Fahrbahn der Tiefgarage ist in einer Tiefe von 2,7 m unter der +0.00-Höhe von 484,00 m ü. NN vorgesehen und wird somit auf einer Höhe von 481,30 m ü. NN liegen. Die Unterkante der Fahrbahnsohle ist rd. 2,9 m unter Gelände auf einer Höhe von rd. 481,10 m ü. NN zu erwarten.

Die zur süd-östlichen Grenze gelegenen Gebäude sowie das süd-westliche Gebäude Richtung Schulsportgelände sind mit 3 Vollgeschossen und einem Staffelgeschoss gemäß der

Landesbauordnung BW (§ 2 Abs.6) geplant. Die beiden gereihten, zur nord-westlichen Seite orientierten Baukörper sind mit jeweils 2 Vollgeschossen und einem Staffelgeschoss geplant.

4 Vorhandene Unterlagen

Im Norden (Gutachten Schirmer [3]) und Osten (Gutachten Ulrich [4]) der geplanten Baufläche wurden einzelne, tiefer reichende Bohraufschlüsse bis in max. 15 m Tiefe in Kombination mit schweren Rammsondierungen bzw. Standard-Penetration-Tests durchgeführt.

Im Südosten der Baufläche sowie unmittelbar nordwestlich liegen die Rammprotokolle der Duktilen Gusspfähle für die bereits hergestellten Häuser 7, 9, 10 und 12 vor. Diese Rammprotokolle sind ähnlich wie schwere Rammsondierungen auszuwerten und ermöglichen eine relativ genaue Prognose der auch bei den weiteren Gründungsmaßnahmen zu erwartenden Pfahliefen.

Im Zuge der Sanierung eines Kanals der Entsorgungsbetriebe Ulm (EBU) an der Meinlohstraße wurde im Bereich dieser Straße ein durchgehendes Untergrundprofil bis in 7 m Tiefe erstellt, das die geologischen Verhältnisse quer zur Achse des Blautals wiedergibt (siehe Anlage 3).

In Kombination der o.g. Untersuchungen liegen somit Kenntnisse zu den grundsätzlichen Baugrund- und Grundwasserverhältnissen im Projektgebiet vor.

Die Lage sämtlicher Aufschlüsse ist aus der *Anlage 2* ersichtlich.

5 Ergebnisse

5.1 Baugrund

Das Projektgebiet liegt im Bereich des Blautals. Die Baugrundverhältnisse werden durch junge holozäne Talfüllungen bestimmt, die sich aus organischen Ablagerungen aus Kalktuffen, Kalktuffsand und Torfen sowie aus gering konsolidierten Hochflut- oder Auelehmen zusammensetzen. Die Untergrenze der jungen Talfüllungen wurde in [3] und [4] in rd. 7,7 m bis 7,8 m Tiefe unter Gelände angetroffen.

Nach den Ergebnissen der Rammprotokolle der bereits ausgeführten Duktilen Gusspfähle [7] ist die Untergrenze der jungen Talfüllungen aufgrund der Rammwiderstände in folgenden Tiefen unter Gelände zu erwarten:

Haus 7:	7 m bis 9 m
Haus 9:	8 m bis 9 m
Haus 10:	8 m bis 10 m
Haus 12:	6 m bis 8 m

Die Lage der Aufschlüsse ist der Anlage 2 zu entnehmen.

Unter den jungen Talfüllungen folgen Talkiese des Blautals. Diese weisen nach den in [3] und [4] vorliegenden Sondierergebnissen überwiegend eine dichte Lagerung auf.

Die Kiese des Blautals werden im Allgemeinen von überkonsolidierten Mergeltonen, Mergeln, Sanden und Kalksteinen der Unteren Süßwassermolasse sowie in größerer Tiefe von Kalksteinen des Oberjura unterlagert. Diese wurden in [3] bis zur maximalen Bohrtiefe von 15 m nicht angetroffen.

5.2 Grundwasser

Bei den Untersuchungen [2] wurde in den oberflächennahen Kalktuffsanden in etwa 3,3 m bis 3,4 m Tiefe unter Gelände Stau- bzw. Schichtenwasser angetroffen. Dieses oberste Grundwasser wurde bei den Untersuchungen [3] und [4] nicht festgestellt und ist vermutlich nur periodisch vorhanden. Es ist jedoch damit zu rechnen, dass das Stau- oder Schichtenwasser nach niederschlagsreichen Perioden höher, als bisher angetroffen und im ungünstigsten Fall bis zur Geländeoberfläche auftreten kann.

Bei in [3] zitierten Altlastuntersuchungen im Jahr 1994 wurde oberflächennahes Grundwasser bis auf eine Höhe von 481,4 m ü. NN (= ca. 1,3 m unter Gelände) festgestellt.

Das geschlossene Grundwasser tritt erst in den Talkiesen unterhalb der holozänen Talfüllung auf und ist durch die überlagernden Schichten gespannt. Der Druckwasserspiegel lag bei bisherigen Untersuchungen in rd. 3,95 m [3] bzw. in 5,3-5,4 m Tiefe unter Gelände [4].

6 Geotechnische Bewertung

6.1 Gründungsverhältnisse

Aufgrund der zum Baugrund vorliegenden Ergebnisse ist davon auszugehen, dass eine Flachgründung der geplanten Gebäude nicht möglich ist und die Gründung auf einer Tiefgründung erfolgen muss.

Eine Gründung auf den oberflächennahen jungen Talfüllungen ist auszuschließen, da in diesen Schichten aufgrund der z.T. nur weichen bis breiigen Konsistenz mit hohen und lang anhaltenden Setzungen zu rechnen ist. Die z.T. vorhandenen organischen Schichten (Torfe) führen aufgrund der allmählichen Zersetzung außerdem zu lastunabhängigen Senkungen, die im Blautal erfahrungsgemäß im Dezimeterbereich liegen können. Die Gebäude müssen somit grundsätzlich auf einer Tiefgründung gegründet werden.

Aufgrund der Tiefenlage der organischen Schichten scheidet auch eine Gründung auf einem Bodenaustausch aus. Bei diesem Verfahren wäre außerdem aufgrund der erforderlichen Verdichtungsmaßnahmen mit Erschütterungseinwirkungen auf die Nachbargrundstücke zu rechnen.

Durch die Tiefgründung werden die Lasten der Gebäude in die dicht gelagerten Kiese übertragen. In den Kiesen ist selbst in unmittelbarer Umgebung der Pfähle nicht mit nennenswerten Setzungen zu rechnen. Eine Auswirkung von Setzungen der geplanten Gebäude auf die umgebenden Grundstücke ist aufgrund der geplanten Tiefgründung auszuschließen. Damit hat auch die Geschossanzahl der Gebäude baugrundtechnisch keinen Einfluss auf die Nachbargrundstücke.

Für die Gründung der geplanten Gebäude wird eine Tiefgründung auf gerammten Pfählen aus duktilem Gusseisen (duktile Gusspfähle) favorisiert, die auch der bisherigen Planung zu Grunde lag.

Duktile Gusspfähle sind fertige Verdrängungspfähle aus Gusseisen. Die geringe Masse der zu rammenden Pfahlrohre ermöglicht die Pfahlherstellung mit einem leichten, wendigen Hydraulikbagger mit hydraulischem Schnellschlaghammer. Bei diesem Verfahren liegt die Frequenz des Einbringungsverfahrens unterhalb der typischen Eigenfrequenz von Gebäuden, so dass Resonanzeffekte in der Bausubstanz aus den unmittelbaren Bodenschwingungen nicht zu erwarten sind. Aufgrund des geringen Durchmessers der Duktilen Gusspfähle von rd. 118 bis 170 mm wird der Eindringwiderstand in den Auesedimenten bis in rd. 8 m Tiefe gering sein. Nach den vorliegenden Rammprotokollen [7] wurden die duktilen Gusspfähle bis in rd. 4 m bis 8 m Tiefe unter Gelände nicht gerammt sondern nur eingedrückt.

Aufgrund der geringen Erschütterungen können duktile Gusspfähle unmittelbar neben bestehenden, flach gegründeten Gebäuden eingebracht werden. Entsprechende Erfahrungen liegen uns aus dem Blautal sowie aus der Ulmer Innenstadt vor. Weitere Gründungsvarianten (z.B. klassische Bohrpfähle) kommen aus heutiger Sicht seit der Markteinführung der Duktilen Gusspfähle weder wirtschaftlich noch hinsichtlich der Auswirkung auf die Umgebung in Betracht.

Nach den Angaben in den vorliegenden Lageplänen und Schnitten [1] sollen die geplanten Tiefgaragen nahe an die Grundstücksgrenzen reichen. Der bei einer freien Abböschung erforderliche Böschungswinkel von 45° ist somit nicht einzuhalten. Die Baugrube muss daher durch einen Verbau gesichert werden. Für die Herstellung des Verbaus kommt zur Vermeidung von Erschütterungen nur der Trägerbohlwandverbau in Frage. Die Bohlen dürfen dabei nur in vorgebohrte Löcher eingedrückt und nicht eingerammt oder eingerüttelt werden.

Eine Unterfangung kann bei angrenzenden nicht unterkellerten Gebäuden erforderlich sein, um die Bodenaushubgrenzen nach DIN 4123 einzuhalten. Dies kann bei den angrenzenden Flachbauten im Osten (Autohaus Kreiser) sowie im Nordwesten (Klingensteiner Straße 59, rückwärtiges Gebäude und Garagen) der Fall sein. Die Gründungsverhältnisse dieser Gebäude müssen daher überprüft werden.

6.2 Grundwasserverhältnisse

Beim Aushub der Baugrube werden die gering wasserdurchlässigen jungen Talfüllungen nicht vollständig durchstoßen, so dass der Kiesgrundwasserleiter nicht erreicht wird. Ein direkter Kontakt des Baukörpers mit dem Grundwasser findet weder während der Bauzeit noch bei der späteren Nutzung statt.

Selbst der in [3] und [4] nach Durchbohren der stauenden Schichten angetroffene Druckwasserspiegel liegt noch mehr als 1 m unter der geplanten Tiefgaragensohle. Auch bei möglichen wasserdurchlässigen Inhomogenitäten innerhalb der jungen Talfüllungen ist kein Eintritt von Grundwasser in die Baugrube möglich.

Eine Beeinflussung des Grundwassers durch die Baumaßnahme ist somit auszuschließen.

Das oberflächennahe Stau- oder Schichtenwasser kann nach den Angaben in [4] nur temporär bis in den Bereich des geplanten Tiefgeschosses ansteigen und liegt überwiegend unterhalb der geplanten Tiefgaragensohle. Nach Auskunft des Bauherrn trat auch beim Bau der bereits ausgeführten Häuser kein Schichtenwasser auf. Eine Beeinflussung des Stau- und Schichtenwassers auf den Nachbargrundstücken durch die geplante Baumaßnahme ist ebenfalls nicht zu erwarten.

Insgesamt führt die Neuplanung gegenüber der genehmigten Planung [5] hinsichtlich des Grundwassers zu keinen Änderungen.

Sofern sich nach niederschlagsreichen Perioden in den Baugruben Stauwasser bilden sollte, ist in diesem Wasser nach den Angaben im Altlastgutachten [8] mit einer Belastung durch Kohlenwasserstoffe bis 0,8 mg/l zu rechnen. Das ggf. auftretende Wasser muss mit einer Schmutzwasserpumpe aus der Baugrube entfernt und in die Kanalisation eingeleitet werden.

6.3 Altlasten

Nach den Angaben in [8] wurde der Verdacht auf Vorliegen einer Altlast für die Wirkungspfade Boden-Mensch, Boden-Nutzpflanze und Boden-Grundwasser **ausgeräumt**. Nach den Untersuchungsergebnissen [8] ist mit Belastungen der auftretenden Auffüllungen entsprechend der Deponieklasse DK0 zu rechnen. Derartige Belastungen treten im Stadtgebiet unabhängig von der Geländenutzung in Auffüllungen häufig auf und stellen daher keine Behinderung dar.

Vor der Entsorgung des Bodenaushubs soll durch das GeoBüro Im unter Einhaltung des Beprobungsrasters nach LAGA PN 98 eine Untersuchung der auftretenden Auffüllungen in situ durchgeführt werden. Damit wird eine Zwischenlagerung des Aushubs auf der Baustelle vermieden und eine sofortige Entsorgung ermöglicht. Die Arbeitsschritte bei den Aushubarbeiten werden dadurch optimiert.

6.4 Empfehlungen zum Bauablauf

Um die beim Bauablauf auftretenden Erschütterungen möglichst gering zu halten, sind folgende Anforderungen einzuhalten:

- Transportvorgänge auf der Baustelle nur mit Schrittgeschwindigkeit
- Etwaige Verdichtungsmaßnahmen (z.B. im Bereich der Tiefgaragenzufahrt und der Gehwege) nur mit leichten Verdichtungsgeräten

6.5 Fazit

Durch die geänderte Geschosshöhe und den geplanten Bau der Tiefgaragen sind bei Einhaltung der o.g. Empfehlungen keine Auswirkungen auf die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Bereich der Nachbargrundstücke zu erwarten.

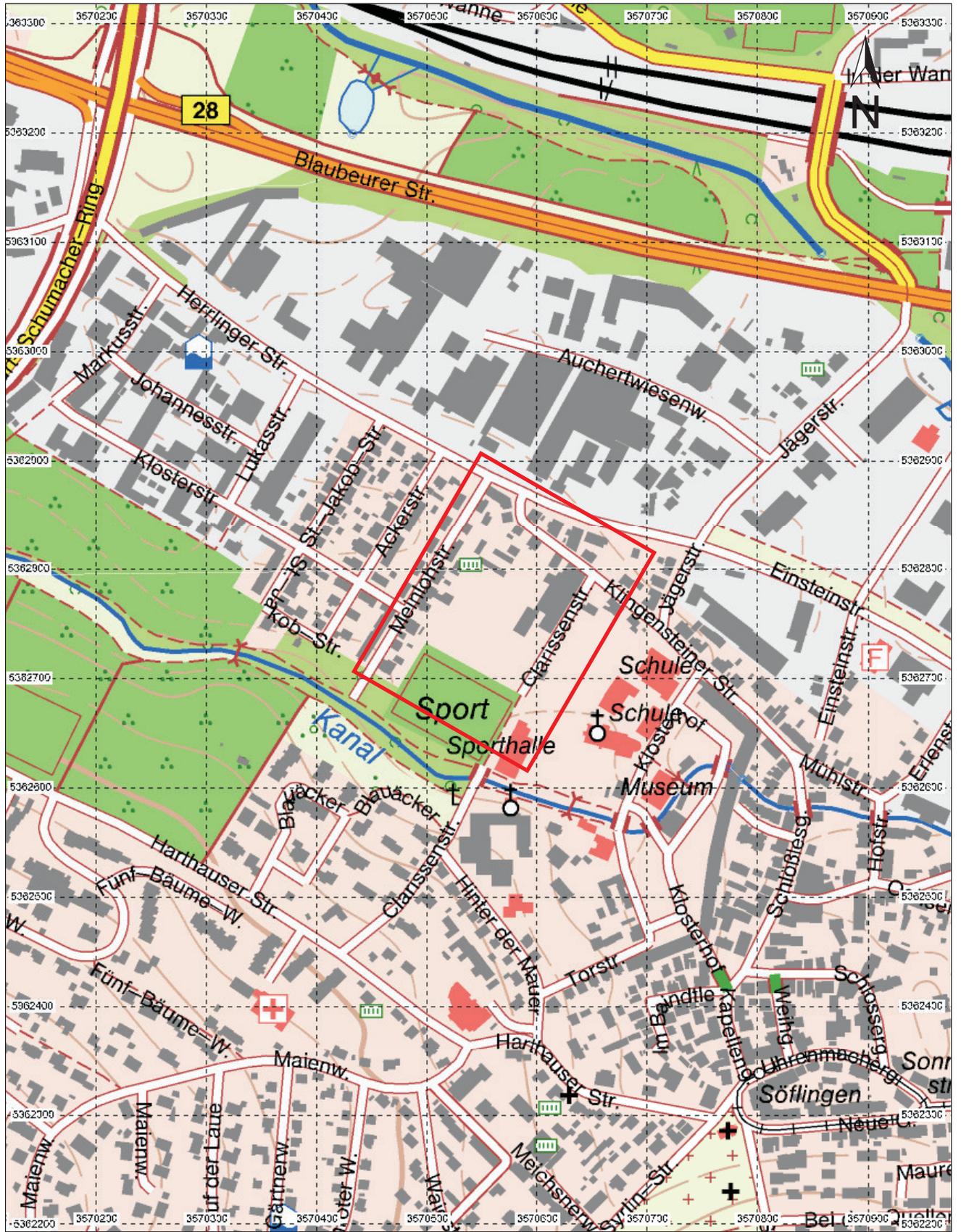
Ulm, den 19.12.2012



Dipl. Geol. Th. Sieben

7 Quellenverzeichnis

- [1] Neuplanung Wohnbebauung Clarissenstraße/Klingensteiner Straße, Bebauungsvarianten A, B und C, Lageplan Maßstab 1:500, Bebauungsvariante A, Grundrisse, Ansichten und Schnitte, Maßstab 1 : 200
- [2] BV Kanalsanierung Meinlohstraße Ulm, Baugrund- und Altlastenuntersuchung, GeoBüro Ulm, 04.05.2011
- [3] Neubau eines Mehrfamilienhauses (MFH) mit Tiefgarage, Ulm-Söflingen, Klingensteiner Straße (Fl.-Nr. 972/19) Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung, Schirmer Ingenieurgesellschaft mbH, 04.08.2009
- [4] Neubau Mehrfamilienhaus mit Tiefgarage, 89081 Ulm-Söflingen, Meinlohstraße 15, Dr.-Ing. Georg Ulrich, 28.09.1999
- [5] Baugesuch Baugenehmigung nach LBO § 49, Wohnhaus mit Garage + Stellplatz, Clarissenstraße 8/2 89077 Ulm / Donau, genehmigt am 02.02.2007
- [6] Geologische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1 : 25.000, Stadtkreis Ulm, vorläufige Ausgabe August 1997
- [7] Rammprotokolle Duktile Gusspfähle Clarissenstraße Ulm, Firma Kurt Motz Hoch-, Tief- und Straßenbau, 11.10.06 (Haus 9), 11.04.07 (Haus 7), 10.05.07 (Häuser 9 und 10)
- [8] Orientierende Untersuchung zur Gefährdungsabschätzung auf dem Altstandort Objekt Nr. 00122 Klingensteiner Straße 57, Schirmer Ingenieurgesellschaft mbH, 23.11.2006



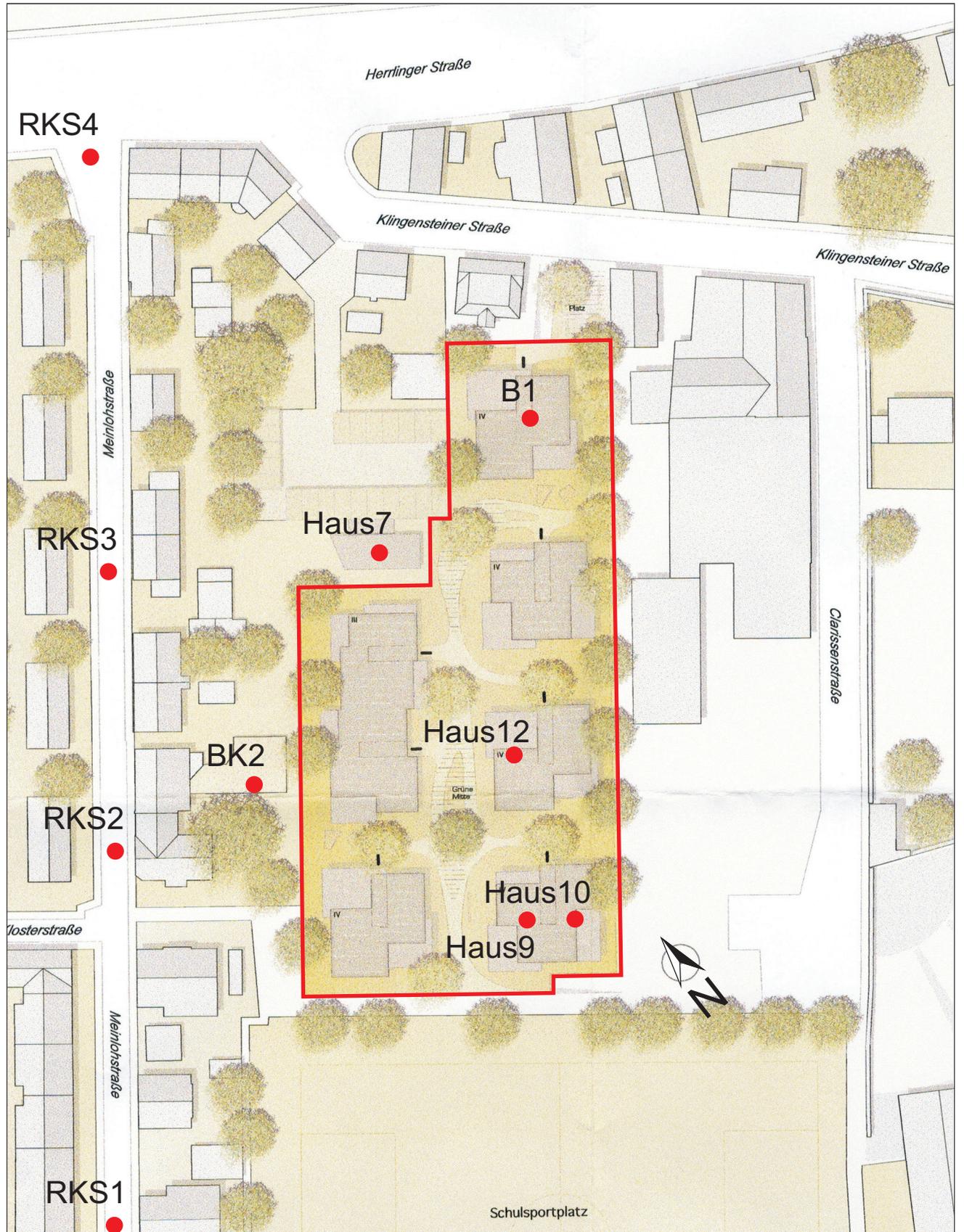
 Untersuchungsgebiet

GeoBüro Ulm

**BV Wohnbebauung
Clarissenstraße / Klingensteiner Straße
89081 Ulm-Söllingen**

M 1 : 10.000

Anlage 1



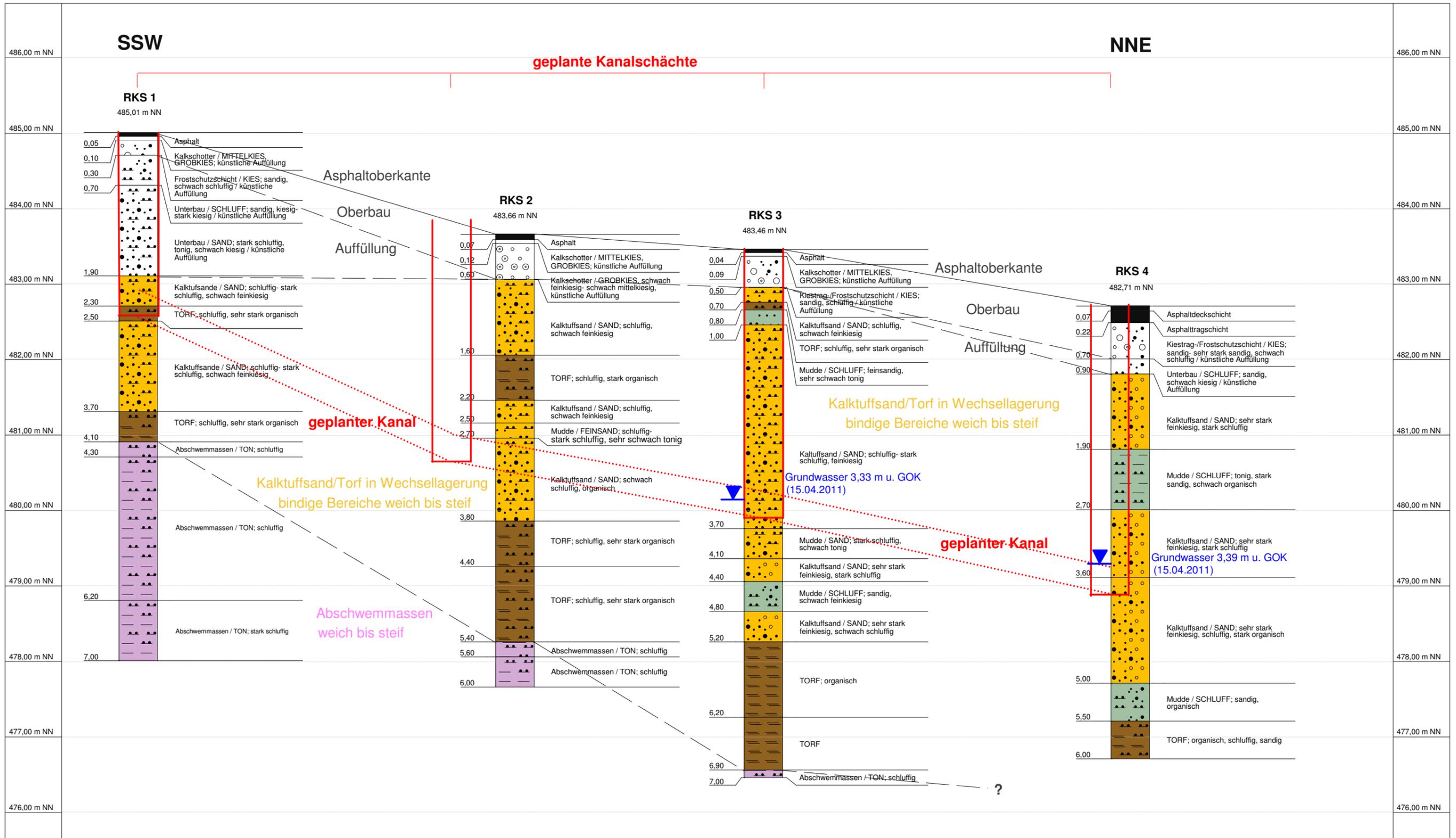
 Grundstück

GeoBüro Ulm

**BV Wohnbebauung
Clarissenstraße / Klingensteiner Straße
89081 Ulm-Söflingen**

M 1 : 1.000

Anlage 2



BV Kanalerneuerung Meinlohstraße
 Baugrund- und Altlastenuntersuchung

Anlage 3

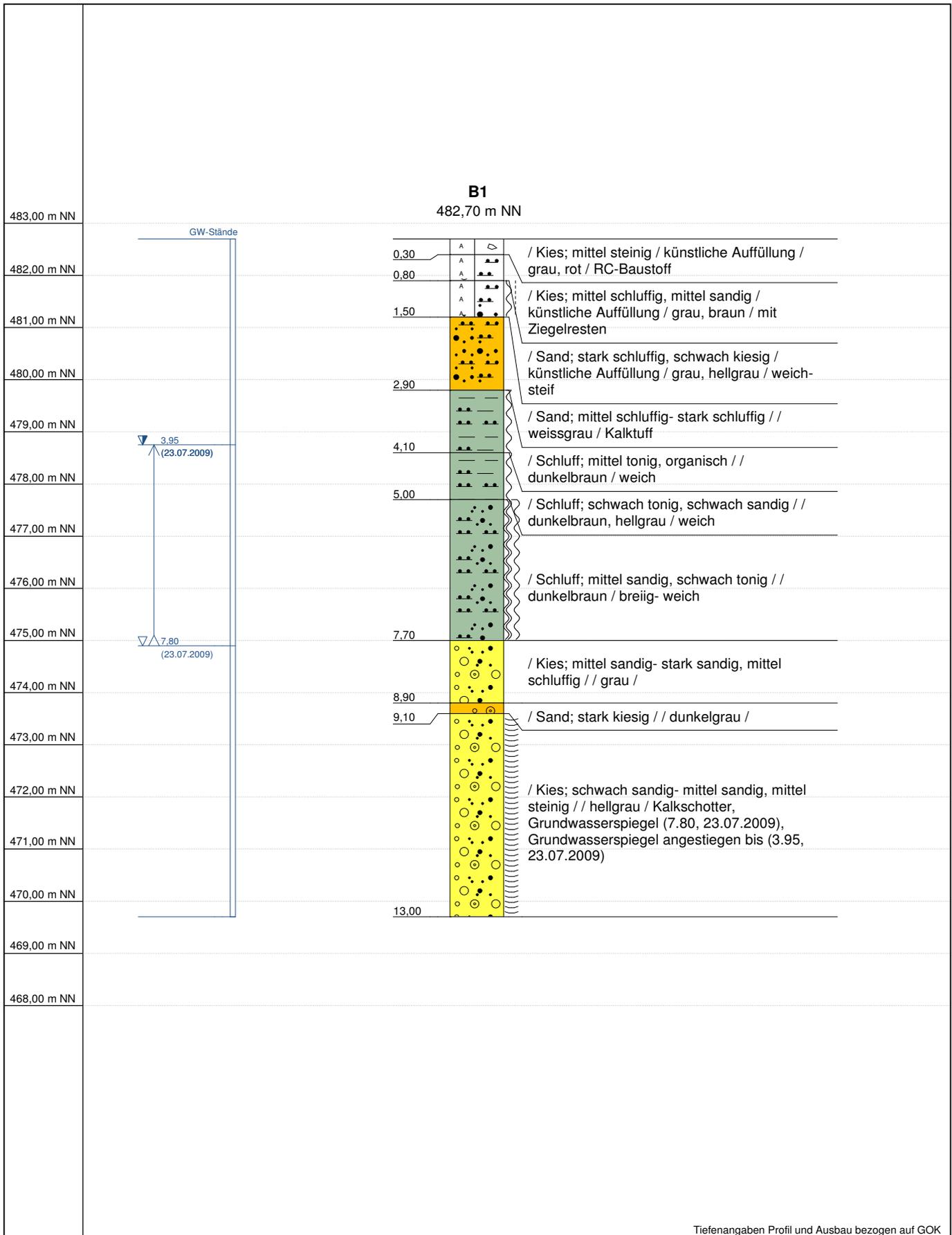
GeoBüro Ulm

Söflinger Str. 100 89077 Ulm

Tel. 0731 / 96 00 770
 Fax. 0731 / 96 00 774

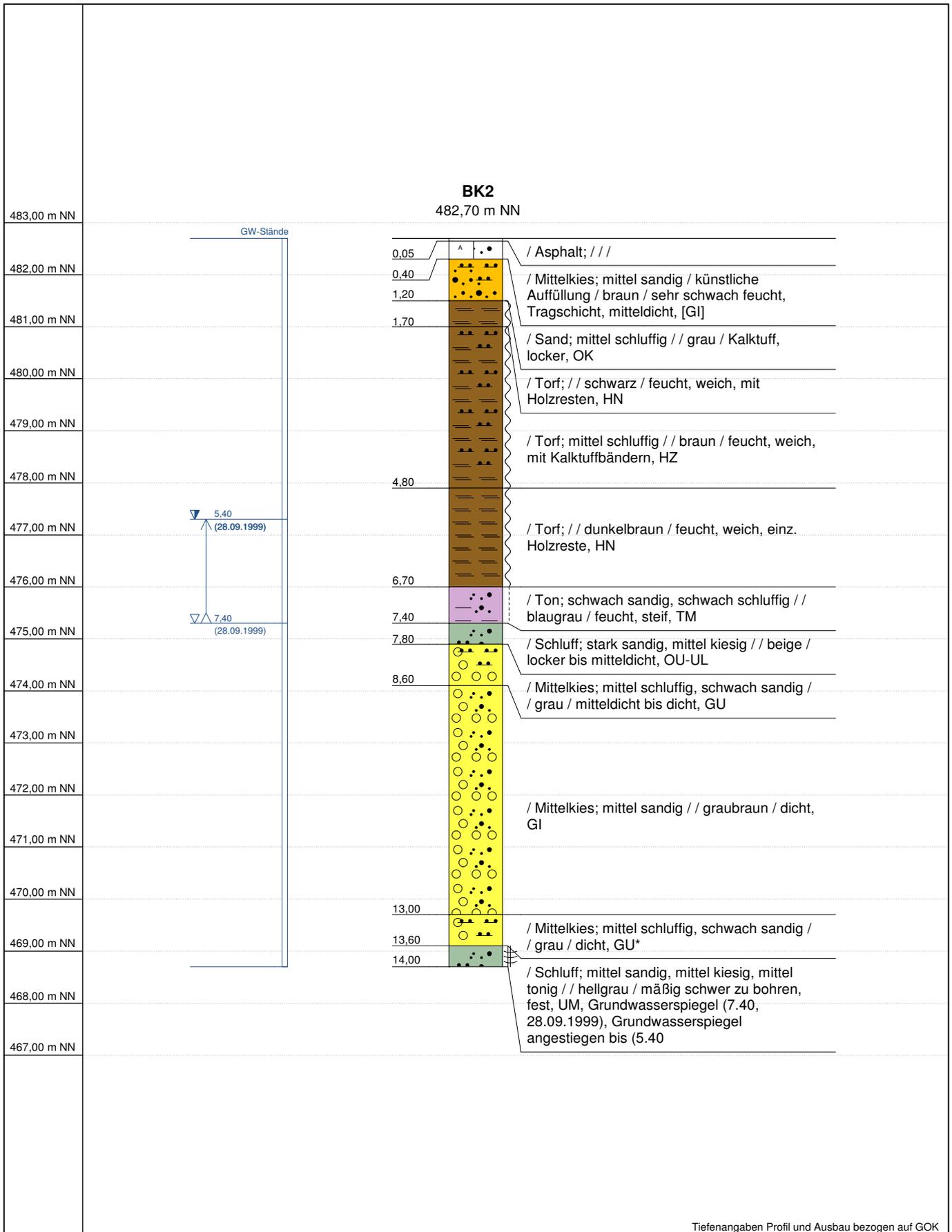
M d. L. 1:750 M d. H. 1:50





Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	B1	RW: 0	<p style="text-align: center;"><u>GeoBüro Ulm</u></p> <p>Söflinger Str. 100 89077 Ulm</p> <p>Tel. 0731 / 96 00 770 Fax. 0731 / 96 00 774</p>
Projekt	Clarissenstraße Ulm	HW: 0	
Auftraggeber	Yi	Höhe NN: 482,7	
Bearbeiter	Schirmer	Datum: 04.08.2009	
Anlage	4	Maßstab : 1:100	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BK2	RW: 0	<p style="text-align: center;"><u>GeoBüro Ulm</u></p> <p>Söflinger Str. 100 89077 Ulm</p> <p>Tel. 0731 / 96 00 770 Fax. 0731 / 96 00 774</p>
Projekt	Meinlohstraße 15	HW: 0	
Auftraggeber	Ar	Höhe NN: 482,7	
Bearbeiter	Ulrich	Datum: 28.09.1999	
Anlage	4	Maßstab : 1:100	