Tuttlingen-Möhringen, Bebauungsplan Donautech

Bericht zur Baugrund-Voruntersuchung

Projekt Nr.	:	2160104.1
Auftraggeber	:	Stadt Tuttlingen Rathausstraße 1 78532 Tuttlingen
Landkreis	:	Tuttlingen
Textseiten	:	10
Anlagen	:	13
Anhang	:	Prüfbericht des Labors
Datum	:	01.06.2017

Sachverständigenbüro für Boden- und Grundwasserschutz Dr. Björn Bahrig
Mettnaublick 17 78476 Allensbach
Tel: 07533/933714 Fax: 07533/933715

Inhalt

	Seite
1. Bezug und Aufgabenstellung	2
2. Lage des Untersuchungsgebietes	2
3. Durchgeführte Arbeiten	4
4. Geologie und Grundwasser	4
5. Bodenmechanische Bewertung und Klassifikation des Baugrunds	6
6. Schadstoffe	8
8. Weiteres Vorgehen und Baugrundüberprüfung	9

Anlagen

	Anlage
Lagepläne	
- Topographische Karte (1:15.000) und Planungsentwurf (1:7.000) der Erweiterung Gänsäcker/Donautech	1.1
- Übersichtsplan (1:10.000) mit Geologischer Karte	1.2
- Lageplan (1:5.000) des Erweiterungsgebietes mit Erkundungspunkten	2
Darstellungen der Ergebnisse	
- Bohrprofile und Rammprofile 1:25	3.1-3.8
- Geologischer Südost-Nordwest-Schnitt (1:2000 / 1:100)	4
- Ergebnisse der chemischen Analysen	5

1. Bezug und Aufgabenstellung

Die Stadt Tuttlingen plant eine Erweiterung des Gewerbegebietes Gänsäcker nach Südwesten. Im ersten Planungsstadium haben wir hierzu eine Übersicht der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse aus uns zur Verfügung stehenden Unterlagen erstellt (Bericht vom 18.01.2016). Für die Aufstellung des Bebauungsplanes „Donautech“ werden genauere Aussagen zum Untergrundaufbau sowie zu den geologischen und geotechnischen Rahmenbedingungen für die weitere Planung erforderlich. Zusätzlich werden Informationen über die Verfüllung und den Schadstoffgehalt von zwei Kiesgruben im Planungsgebiet benötigt.
Den Auftrag für diese Untersuchungen erhielt unser Sachverständigenbüro von der Stadt Tuttlingen mit Ingenieurvertrag vom 18.04.2017.
Von der Stadt Tuttlingen erhielten wir folgende Planungsunterlagen:
- Stadt Tuttlingen: 'Medizintechnikpark Tuttlingen‘ Städtebaulicher Entwurf, Vorentwurf – Steckbriefe, V1 ‚Gänsäcker Fertig Bauen‘, V2 ‚Gänsäcker Öffnen‘, Schmid Treiber Partner 06.07.2015,
- Stadt Tuttlingen - Städtebaulicher Entwurf - Medizintechnikpark Tuttlingen - Variante 2 „Gänsäcker Öffnen“, Plan mit Schnitten 1:2000, 06.07.2015,
- Lageplan 1:5000 mit aktuellem Planungsstand 2017, undatiert.

Zur Ausführung der Arbeiten wurden folgende Unterlagen von uns erhoben und ausgewertet:
- sämtliche Unterlagen des Gutachtens vom 18.01.2016,
- Topografische Karte TK 25 von Baden-Württemberg, digital,
- Geologische Karte GK 50, online (GeoLa),
- Der Baugrund der Stadt Tuttlingen, LGRB 2001.

2. Lage des Untersuchungsgebietes

Das Planungsgebiet liegt im Südwesten von Tuttlingen auf der Höhe des Ortsteiles Möhringen im Donautal (Abbildung 1.1). Es liegt zwischen der B 311 und der Bahntrasse und schließt sich südwestlich an das bestehende Gewerbegebiet Gänsäcker an.

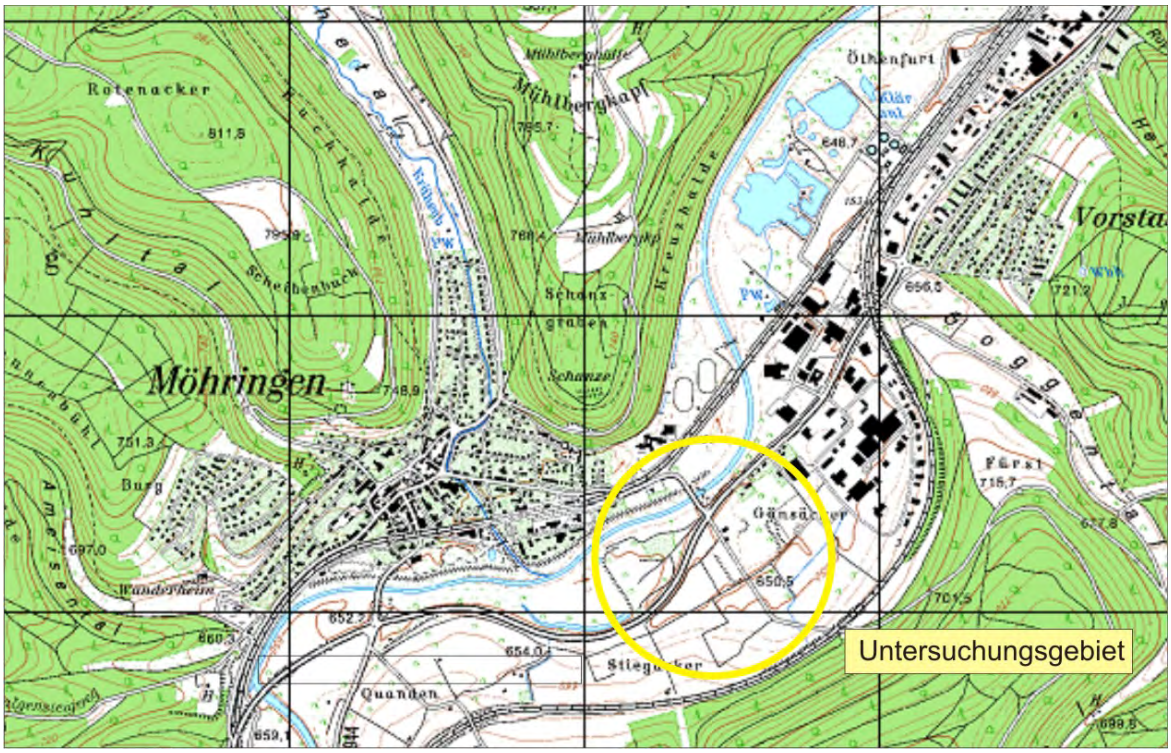


Abbildung 1: Topographische Karte mit Lage des Planungsgebietes

Das Planungsgebiet liegt in der Talaue, die Donau verläuft hier am nördlichen Talrand. Der Stadtteil Möhringen liegt auf dem gegenüber liegenden Donauufer auf dem Schwemmkegel des Krähenbaches. Der Untergrund besteht aus Talablagerungen der Donau über Kalksteinen und Mergeln des Unteren Weißjura.

Der Bereich der Gänsäcker wurde in der Vergangenheit zum Kiesabbau genutzt und ist von zahlreichen aufgefüllten Kiesgruben durchsetzt. Zwei dieser Gruben liegen im Planungsgebiet (Anlagen 1.2 und 2). Das Untersuchungsgebiet liegt in keiner Trinkwasserschutzzone. Es liegt nach DIN 4149: 2005-04 und der entsprechenden regionalen Karte der Erdbebenzonen für Baden-Württemberg, in Erdbebenzone 1. Die hier maßgebende Untergrundklasse ist R. Es ist mit Baugrundklasse C zu rechnen.

Die geplante Erweiterung des Gewerbegebietes Gänsäcker nach Südwesten umfasst ein ca. 400 m x 500 m großes Areal einschließlich begrünter Randzonen (Anlage 1.1). Im nördlichen Drittel sind Retentionsflächen geplant. Die Erschließung erfolgt über das bestehende Gewerbegebiet und eine neue Zufahrt von der B 311.

3. Durchgeführte Arbeiten

Zur Erkundung des Untergrundes und zur Gewinnung der Proben wurden am 24.05.2017 von uns

- 6 Kleinrammkernbohrungen nach EN ISO 22475-1, Durchmesser 60-50 mm bis in Tiefen zwischen 3,7 m und 5 m

niedergebracht. Die Bohrprofile wurden von uns geologisch aufgenommen, sie sind in Anlage 3 in Anlehnung an die DIN 4023 dargestellt. Zusätzlich wurden zur Charakterisierung der bodenmechanischen Eigenschaften der Schichten am 26.05.2017

- 2 Sondierungen mit der schweren Rammmsonde DPH 50 DIN EN ISO 22476-2 2011-04

niedergebracht. Alle Bohrpunkte wurden vorab von der Fa. D. Raabe Kampfmittelbeseitigung geprüft und freigemessen.

Die Bohrpunkte wurden nach Lage von uns mit einem GPS-Empfänger Holux M241 eingemessen, die Höhen wurden der topografischen Karte entnommen, da eine Genauigkeit um 0,5 m für den derzeitigen Planungsstand ausreichen sollte. Die Punkte sind in den Plan in Anlage 1 eingetragen. Den Bohrungen wurden insgesamt

- 8 gestörte Feststoffproben

entnommen und in Kunststoffbehälter verpackt.

Zur Charakterisierung der geotechnischen Eigenschaften im Bereich der bindigen Schichten wurden von uns

- 2 Bestimmungen des natürlichen Wassergehalts nach DIN 18121, Teil 2

durchgeführt. Die Ergebnisse der Versuche sind in Abschnitt 5 ausgewertet. Zur Prüfung der Verwertbarkeit von Aushub wurden im Labor Becker (Leipferdingen) zwei Analysen gemäß der VwV 2007 (Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 14.03.2007) angefertigt, die Ergebnisse sind in Anlage 5 zusammengestellt, der Prüfbericht ist im Anhang beigefügt.

4. Geologie und Grundwasser

Gemäß den Informationen der Geologischen Karte sind im Untersuchungsgebiet drei größere Einheiten zu erwarten (Anlage 1.2):

- Im Nordwesten liegt Auelehm über Donaukies, am Nordrand befinden sich zwei verfüllte Kiesgruben.

- Nach Südosten grenzt die Talfüllung an Weißjura-Kalksteine der wohlgeschichteten Kalke (Weißjura β), die von Hangschutt überdeckt sind.
- Im Südwesten liegt ein Schwemmschutt-Fächer, der aus dem Weiertal eingeschwemmt wurde.

Diese Grobgliederung lässt sich anhand unserer Bohrungen und Rammsondierungen präzisieren. Aus den punktuellen Aufschlüssen haben wir ein dreidimensionales Modell abgeleitet, das im Geologischen Schnitt in Anlage 4 dargestellt und im Folgenden beschrieben ist. Vereinfacht lassen sich die angetroffenen Schichten in vier Einheiten zusammenfassen:

- Zuoberst liegt die **künstliche Auffüllung** der Kiesgruben und Wegschüttungen. Die nördliche Kiesgrube ist überwiegend mit kiesigem Aushub verfüllt. Meist ist es schluffiger Kies mit wechselnden Sand- und Bauschuttanteilen. Der grobe Bauschutt ist in Lagen konzentriert. Im Aushub verteilt sind diverse Fremdstoffe: Schlacke, Formsande, Plastik, Scherben, Styropor und mineralisierter Hausmüll. Das Material ist schwarz bis schwarzgrau und rund 3,5 m mächtig. In der südlichen Kiesgrube wurde ein kiesiger Schluff angetroffen, der im tieferen Abschnitt etwas Bauschutt führte. Diese Auffüllung ist 2,8 m mächtig und von grauer bis dunkelbrauner Farbe.

Ebenfalls künstlich aufgefüllt sind die Frostschutzlagen der Wege und der Bundesstraße, die nicht näher untersucht wurden.

- Die oberste natürliche Einheit bildet **Auelehm**. Er besteht aus einem leicht sandigen, teils leicht tonigen Schluff von dunkelbrauner Farbe. Der Wassergehalt in den beiden untersuchten Proben aus BS 05 liegt zwischen 15,9% und 17%. Die Konsistenz geht von steif ab etwa 1 m Tiefe in weich-steif über. Der sonst oft festzustellende organische Anteil scheint hier vergleichsweise gering zu sein. Die Schlagzahlen je 10 cm n_{10} liegen zwischen 2 und 17, also für einen Lehm vergleichsweise hoch. Der Auelehm wurde in einer Mächtigkeit zwischen 1,5 m (DPH 04) und 2,5 m (BS 05) angetroffen.
- Nach Südwesten verzahnt sich der Auelehm mit **Schwemmschutt** des Weiertal-Schwemmfächers. Diese Ablagerungen bestehen aus schluffigem bis schwach schluffigem Kies, in BS 08 bestand der oberste Meter aus kiesigem Schluff. Der reine Kalksteinkies ist relativ gut sortiert, die Partikel sind ungerundet bis kantengerundet. Vom Rand zur Mitte des Schwemmfächers nimmt tendeziell der Grobkies- und Steinanteil etwas zu. Die Schicht ist von beigebrauner bis dunkelbrauner Farbe, je nach Kiesanteil. Die Schlagzahlen liegen meist zwischen n_{10} = 2 und 5, selten werden 8 erreicht. Die Lagerungsdichte ist locker. Insgesamt wirkt das Material recht homogen. Der

Schwemmschutt wurde in BS 07 und BS 08 bis zur Endtiefe von 5 m erbohrt, in DPH 6 liegt die Untergrenze vermutlich um 6,0 m bis 6,5 m unter GOK.
- Die tiefste durch unsere Aufschlüsse erbohrte Schicht bildet der **Donaukies**. Er besteht aus kiesigem Sand und sandigem Kies von hellbrauner, mittelbrauner oder rosabrauner Farbe, je nach Granitanteil im Grobkorn. Die Schlagzahlen n_{10} liegen zwischen 8 und 16, im Basisbereich höher. Auch nach dem Bohrwiderstand ist er als mitteldicht gelagert einzuschätzen. In der Nähe der Basis liegt oft eine besonders grobkörnige sehr dichte Lage, die sich auch in den Rammsondierungen in den Gänsäckern abzeichnet. Die Mächtigkeit des Donaukieses liegt bei 1,5 m bis 2 m im Bereich der Kiesgruben, sonst bei 3,5 m. Die Basis liegt recht einheitlich bei 645 mNN, steigt also am Rand relativ steil an.

Die Basis der Talfüllung bilden die verkarsteten Kalksteine der **wohlgeschichteten Kalke**. Gemäß Geologischer Karte sind sie unterhalb der Bahnlinie oberflächennah zu erwarten, so dass sie bis in den Bereich der geplanten Überbauung reichen. Allerdings sind sie erfahrungsgemäß und nach der Baugrundkarte von > 2 m verlehmtem Hangschutt überdeckt.

Grundwasser wurde in den Bohrungen rund 3 m bis 4,5 m unter GOK, also bei 647 mNN angetroffen. Damit lag der Grundwasserspiegel im Vergleich zu dem Gleichenplan vom 03.03.2000, der in unserem hydrogeologischen Gutachten vom 18.01.2016 wiedergegeben ist, rund 1 m tiefer. Nach diesen Unterlagen fließt das Grundwasser vom Talrand der Donau zu, die Fließrichtung ist Nordost. Das Gefälle der Grundwasseroberfläche liegt bei Hochwasser bei rund 3%, was auf einen erheblichen Zustrom aus dem Weißjura im Hangbereich schließen lässt. Zum Zeitpunkt unserer Erkundung war das Gefälle deutlich flacher, < 1%. Das Planungsgebiet liegt gemäß den Hochwasserkarten der LUBW außerhalb der Flächen für HQ100 und HQext (Anlage 4 im Bericht vom 18.01.2016).

5. Bodenmechanische Bewertung und Klassifikation des Baugrunds

Im Folgenden ist eine erste Einschätzung der angetroffenen Schichten für die weitere Überplanung gegeben. Die angegebenen Werte dienen als Orientierung und sind für Bauwerke in jedem Einzelfall anhand eines Baugrundgutachtens zu prüfen und zu präzisieren.

Die künstlichen Auffüllungen der Kiesgruben bestehen aus locker gelagerten schluffigen Kiesen, Schluffen und Sanden, die mit teils grobem Bauschutt und organischen Resten durchsetzt sind. Dieser Untergrund ist für die Abtragung von auch geringen Lasten ungeeignet. Für Gründungen muss diese Schicht durchstoßen werden, für Verkehrsflächen ist mit Zusatzaufwand für Bodenverbesserungen zu rechnen.
Der Auelehm ist aufgrund der im Verhältnis zur Konsistenzansprache relativ geringen Wassergehalte geotechnisch als mittelplastischer bis leicht plastischer Ton (TL/TM) zu beschreiben. Mit weicher bis steifer Konsistenz ist er nicht zur Aufnahme von größeren Bauwerkslasten geeignet. Kleinere, leichte Gebäude können auf eine Bodenverbesserung und eine Bodenplatte gegründet werden. Da die Ausbildung des Auelehms erfahrungsgemäß kleinräumig variieren kann und gelegentlich humose Lagen auftreten, ist eine Überprüfung der Tragfähigkeit auch für kleinere Bauwerke obligatorisch. Das Material neigt bereits bei geringem Wasserzutritt zum Aufweichen.
Der Schwemmschutt besteht aus locker gelagertem, schluffigen Kies mit Schlufflagen. Da sich das Korngerüst in der Regel abstützt, bildet das Material einen mäßig tragfähigen Untergrund. Aufgrund der lockeren Lagerung ist allerdings mit Setzungen zu rechnen, die für das einzelne Bauwerk zu prüfen sind. Bei Erdarbeiten ist, ebenso wie beim Auelehm, ein Aufweichen bei Wasserzutritt zu berücksichtigen bzw. durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.
Der Donaukies ist hier teils als kiesiger Sand, teils als stark sandiger Kies ausgebildet. Bohrwiderstand und Rammsondierungen lassen auf eine mitteldichte Lagerung schließen, auf dem obersten ½ Meter ist mit einer Auflockerung zu rechnen. Dieser Horizont ist als tragfähiger Baugrund einzustufen.

Anhand der Bodenansprache und unserer Erfahrungen mit bodenmechanisch ähnlichen Böden im Donautal können für eine erste Einschätzung die in Tabelle 1 aufgelisteten Klassifikationen und Rechenwerte angenommen werden. Diese sollen bei der weiteren Planung als erste Anhaltspunkte dienen und sich nicht zur Auslegung von Gründungen oder erdstatischen Berechnungen im Einzelfall gedacht. Die Angeben beruhen auf einem groben Raster von Erkundungspunkten, so dass die Bodeneigenschaften örtlich abweichen können. Für die zu erstellenden Bauwerke sind die örtlichen Gegebenheiten in jedem Fall zu prüfen und anhand eines bauwerksbezogenen Gründungsgutachtens zu präzisieren und zu optimieren.

geol. Bezeichnung	Auffüllungen	Auelehm	Schwemmschutt	Donausand/-kies
Konsistenz (vorherrschend)	weich/steif	weich-steif	steif	
Lagerungsdichte	locker		locker	(locker-) mitteldicht
Klassifikationen				
Bodengruppe (DIN 18196)	A [TA, TM, SW, GW,GT*]	TM, TL, UM	GT, TA, TM	SE, SW, GW
Bodenklasse (DIN 18 300)	3,4,5	3,4,5	3,4,5	3,4,5
Frostempfindlichkeit	gering-sehr	sehr	mittel	nicht-mittel
Klasse nach ZTV E- StB 09	F1/F3	F2/F3	F 2, F 3	F1/F2
Schrumpfgefahr	nicht, z.T. sehr	mittel	gering	nicht
Sackungsgefahr	mittel-hoch	gering	gering -mittel	gering
charakt. Kennwerte				
Wichte γ [kN/m³]	17-20	19	17-18	19-20
unter Auftrieb γ' [kN/m³]	8-9	9	9-10	9-10
Reibungswinkel φ' [°]	22,5-32,5	22,5	30-32,5	30-35
Kohäsion c´ [kN/m²]	0-10	5	0-5	0

Tabelle 1: Klassifikationen und bodenmechanische Kennwerte

Die Grundwassserverhältnisse sind in unserem Bericht vom 18.01.2016 anhand der verfügbaren Informationen ausführlich diskutiert, so dass hier im Hinblick auf die geplanten Retentionsmulden keine weitere Bewertung stattfindet.
Für die Bebauung ist aus dem Diagramm der Pegelstände im Bericht vom 18.01.2016 ein mittlerer Höchststand der Donau in Hochwasserperioden um 647,5 mNN ableiten. Extrapoliert man die Wasserstände in das Baugebiet, ergeben sich Grundwasserspiegelhöhen zwischen 647,7 mNN am Nordostende des Planungsgebietes und 648,7 mNN im Bereich um DPH 4. Im Extremfall ist also am Südrand des flachen Bereiches mit Flurabständen < 1 m zu rechnen. Wir empfehlen, Bauwerke entsprechend bis GOK gegen drückendes Wasser zu sichern.

6. Schadstoffe

Aus den künstlichen Auffüllungen der beiden Kiesgruben wurden 5 Feststoffproben auf die gängigsten Schadstoffe: Mineralöl-KW, PAK und Schwermetalle, untersucht. Die Ergebnisse sind in der Anlage 5 den Zuordnungswerten der VwV 2007 (Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 14.03.2007) und den Prüfwerten der BBodSchV für das Schutzgut Mensch (Wohngebiete) gegenübergestellt.

Die Proben aus der nördlichen Kiesgrube an der B 311 sind alle als Z 2 einzustufen, wobei in jeder Probe ein anderer Stoff für die Bewertung Ausschlag gebend ist. Die Proben aus BS 03, aus der südlicher gelegenen Kiesgrube bestätigen dagegen den optisch unauffälligen Eindruck im Feld, hier ist lediglich der Arsenwert im Erdaushub erhöht. Derartige leicht erhöhte Arsengehalte sind im ganzen Gebiet zu finden und sind als geogen zu bewerten. Dieser Aushub kann in der Regel in Absprache mit dem LRA fast überall als Auffüllung verwertet werden.

Nimmt man die Feldbefunde und die Analysen zusammen, dann ist davon auszugehen, dass Aushub aus der nördlichen Kiesgrube als DK I oder DK II auf eine Deponie verbracht werden muss. Den Ausschlag gibt hier neben den Schadstoffen auch der Anteil anthropogener Fremdmaterialien.
Aushub aus der südlichen Grube kann wohl überwiegend als Z 1.1 mit geogen leicht erhöhten Arsenwerten verwertet werden.

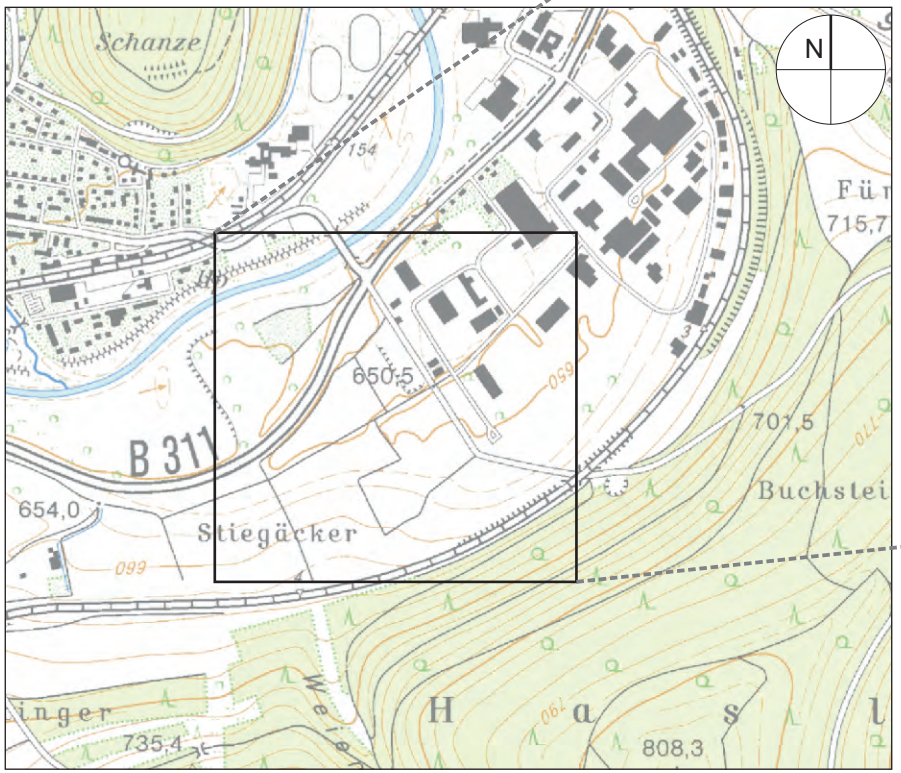
7. Weiteres Vorgehen und Baugrundüberprüfung

Die vorliegende Untersuchung ermittelt anhand weniger stichprobenartiger Aufschlüsse in groben Zügen den geologischen Aufbau im Bereich des Bebauungsplanes „Donautech“. Zusammen mit den Angaben der Geologischen Karte können Teilbereiche mit unterschiedlicher Schichtung des Baugrundes ausgeschieden werden, die als Grundlage für eine erste Vorplanung der Überbauung und der Erschließung dienen können.
Diese Angaben sind im Einzelfall zu prüfen. Die örtliche Zusammensetzung der einzelnen Schichten und ihre bodenmechanischen Eigenschaften sollten anhand der jeweiligen Planung im Detail erkundet und bewertet werden.

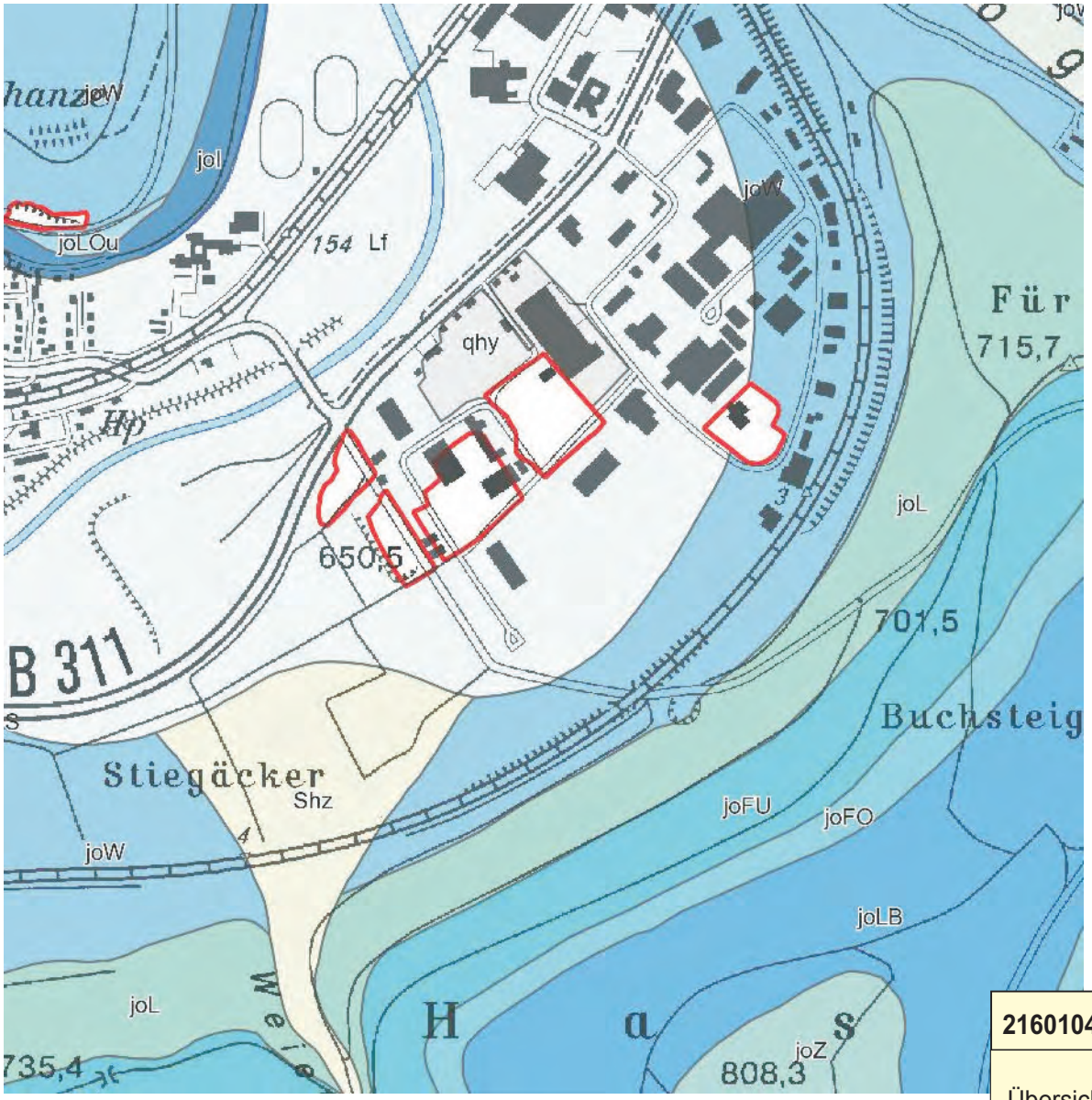
Die Zuordnungen der Stichproben aus den beiden Kiesgruben zu Verwertungs- und Abfallkategorien ist ebenfalls als Anhaltspunkt zu verstehen, der die weitere Planung und ggf. die Risikoverteilung beim Erwerb erleichtern kann. Da derartige Auffüllungen heterogen sind, sind Abweichungen im tatsächlichen Aushub wahrscheinlich.

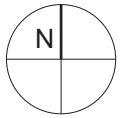
In jedem Fall sind hier weitere Untersuchungen beim Aushub erforderlich, je nach erwünschter Vertragsgestaltung beim Verkauf sind auch weitere Voruntersuchungen sinnvoll.

Dr. Björn Bahrig



2160104.1 Tuttlingen, Bebauungsplan Donautech; Baugrund	
Topographische Karte und Planungsstand der Erweiterung Gänsäcker	
Maßstab 1 : 15.000 / 1 : 7000	Anlage 1.1

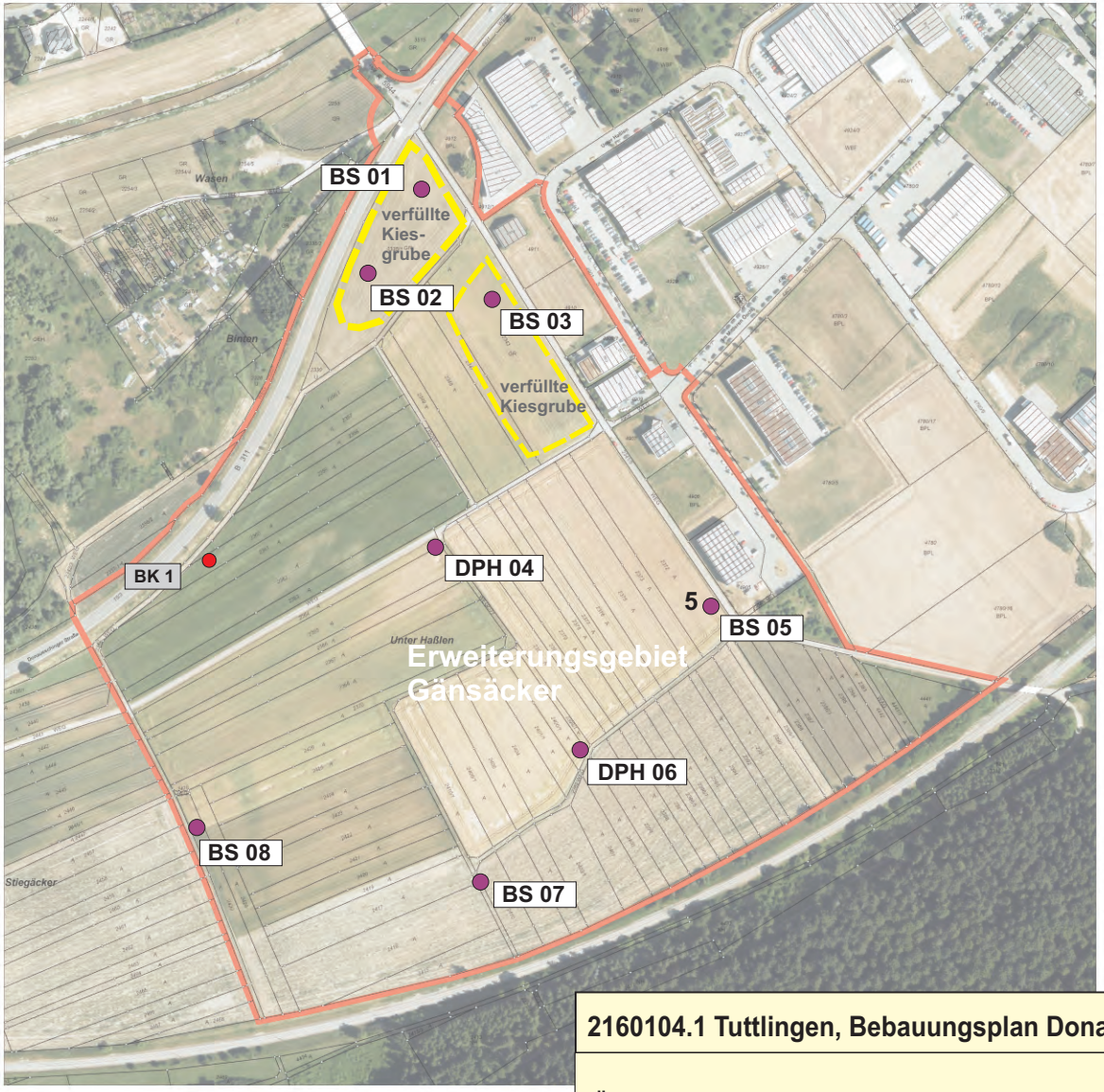




GK50: Geologische Einheiten (Flächen)

- Anthropogene Ablagerungen (Aufschüttung, Auffüllung) (qhy)
- Holozäne Abschwemmmassen (qhz)
- Schwemmschutt (Shz)
- Auenlehm (Lf)
- Terrassensedimente (Mittelgebirge) (qpTS)
- Jüngere Juranagelfluh (tJN2)
- Zementmergel-Formation (joZ)
- Liegende-Bankkalke-Formation (joLB)
- Obere-Felsenkalke-Formation (joFO)
- Untere-Felsenkalke-Formation (joFU)
- Lacunosamergel-Formation (joL)
- Untere Lochen-Schichten (joLOu)
- Wohlgeschichtete-Kalke-Formation (joW)
- Impressamergel-Formation (jol)

2160104.1 Tuttlingen, Bebauungsplan Donautech: Baugrund	
Übersichtsplan mit Geologischer Karte (Quelle GeoLa GK 1:50.000, LGL, LGRB)	
Maßstab 1 : 10.000	Anlage 1.2

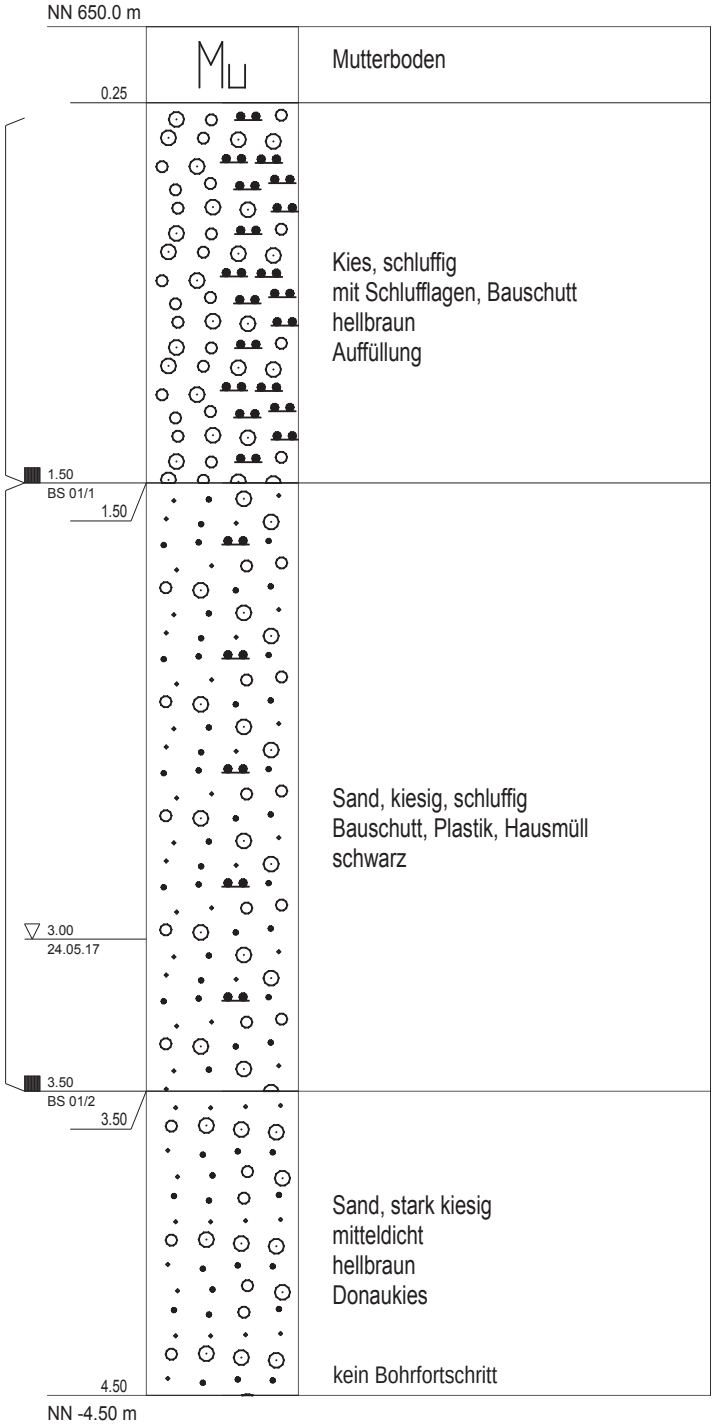


N

2160104.1 Tuttlingen, Bebauungsplan Donautech: Baugrund	
Übersichtsplan des Planungsgebietes mit Erkundungspunkten	
Maßstab 1 : 5.000	Anlage 2

Projekt: Tuttlingen, B-Plan Donautech | Auftrag: Stadt Tuttlingen | Datum: 24.05.17
Ausführung: SBG | Bearbeiter: Ba

BS 01



2170104.1 Tuttlingen, Bebauungaplan Donautech; Baugrund

Maßstab: 1:25

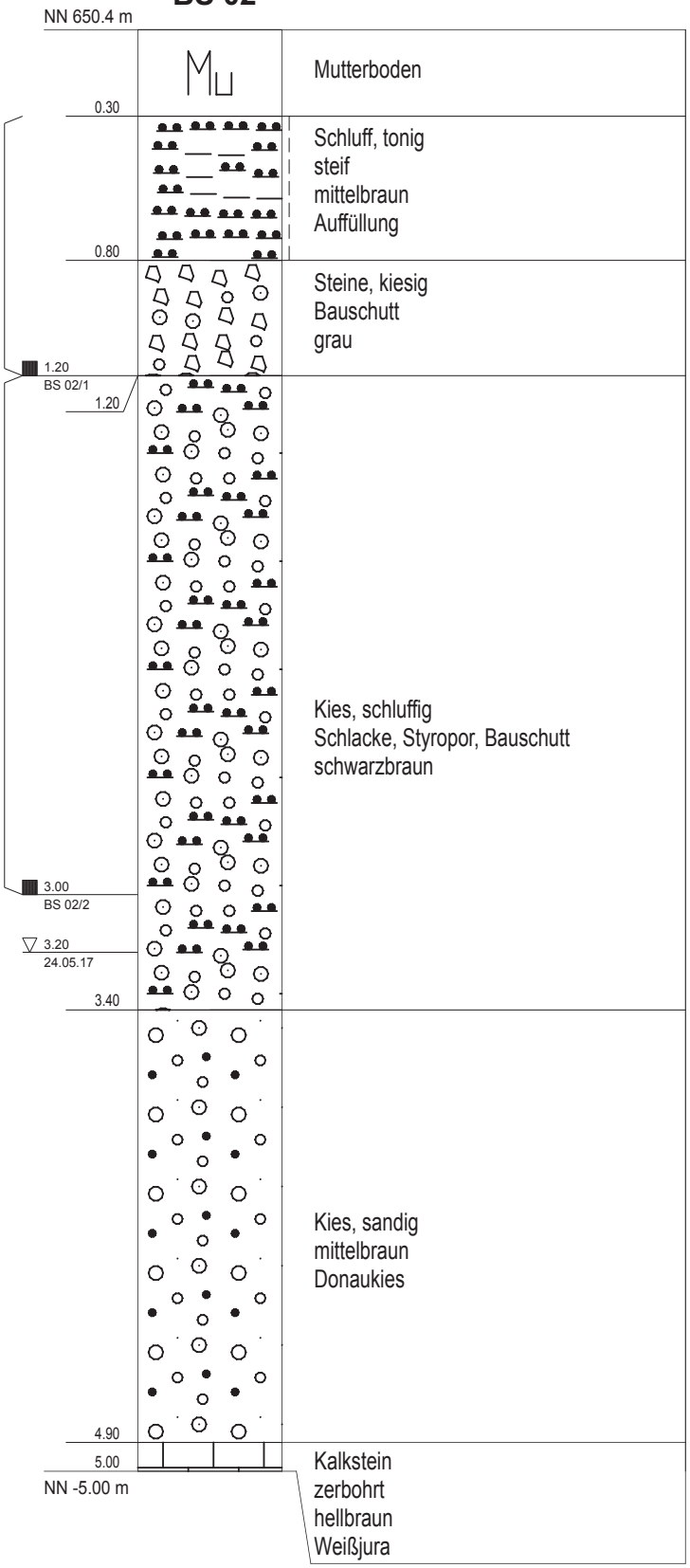
Profil Bohrung BS 01 | Anlage 3.1

Sachverständigenbüro für Boden- und Grundwasserschutz

Projekt: Tuttlingen, B-Plan Donautech | Auftrag: Stadt Tuttlingen | Datum: 24.05.17

Ausführung: SBG | Bearbeiter: Ba

BS 02



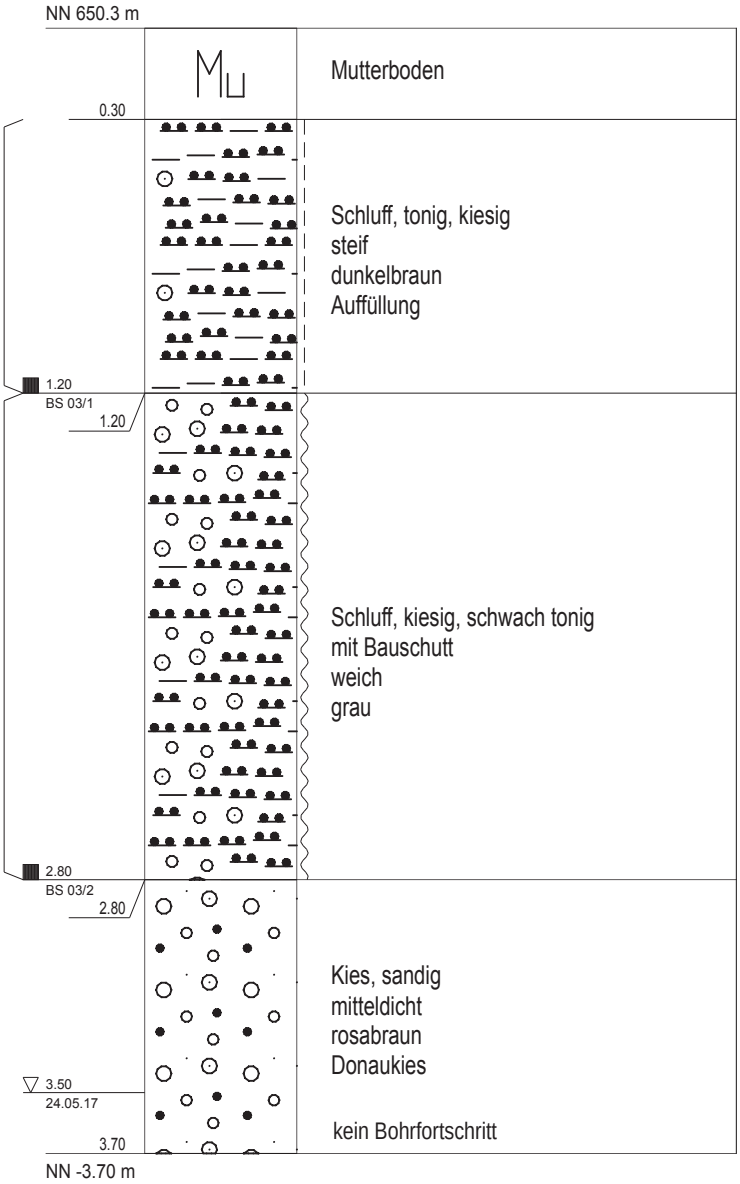
Maßstab: 1:25

2170104.1 Tuttlingen, Bebauungaplan Donautech; Baugrund

Profil Bohrung BS 02 | Anlage 3.2

Projekt: Tuttlingen, B-Plan Donautech | Auftrag: Stadt Tuttlingen | Datum: 24.05.17
Ausführung: SBG | Bearbeiter: Ba

BS 03



2170104.1 Tuttlingen, Bebauungaplan Donautech; Baugrund	
Profil Bohrung BS 03	Anlage 3.3

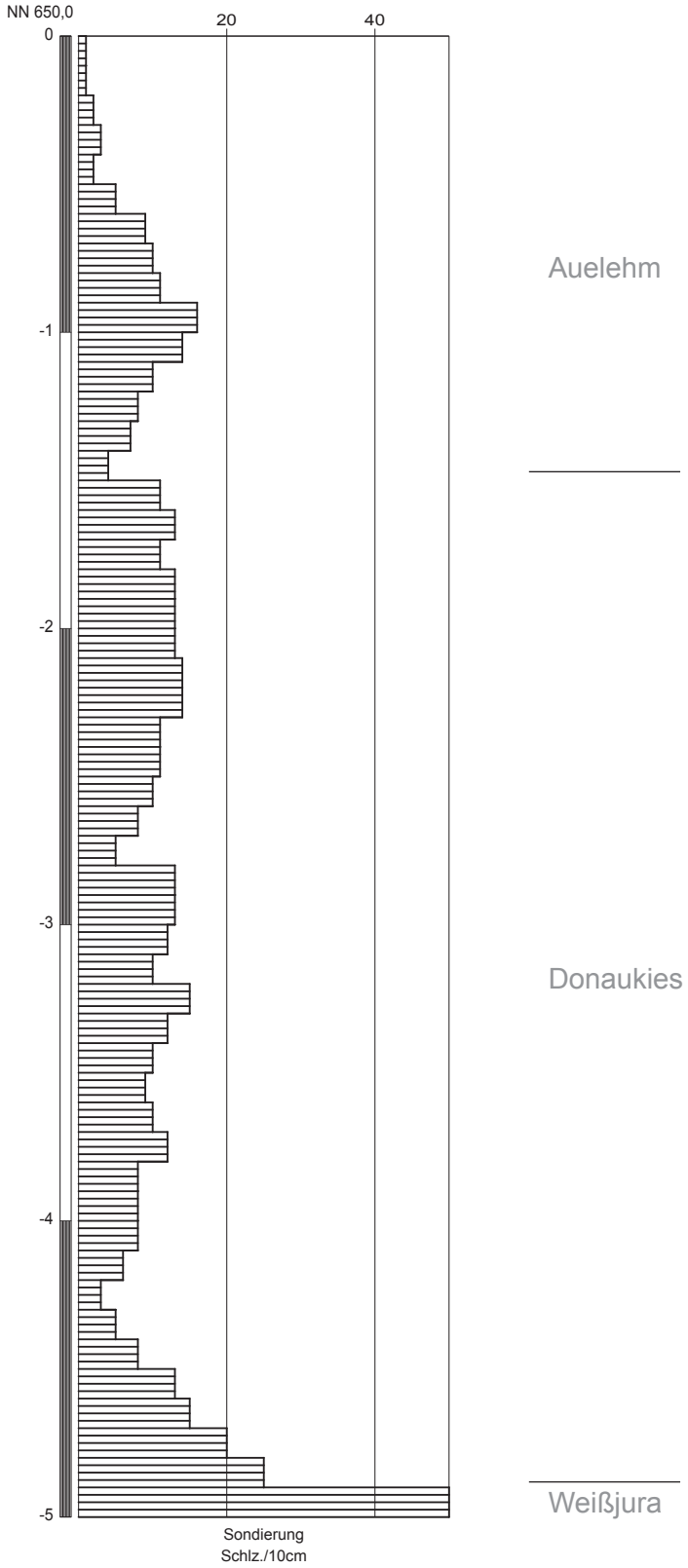
Maßstab: 1:25

Sachverständigenbüro für Boden- und Grundwasserschutz

Projekt: Tuttlingen, B-Plan Donautech | Auftrag: Stadt Tuttlingen | Datum: 24.05.17

Ausführung: SBG | Bearbeiter: Ba

DPH 04



2170104.1 Tuttlingen, Bebauungaplan Donautech; Baugrund	
Profil Rammsondierung DPH 04	Anlage 3.4

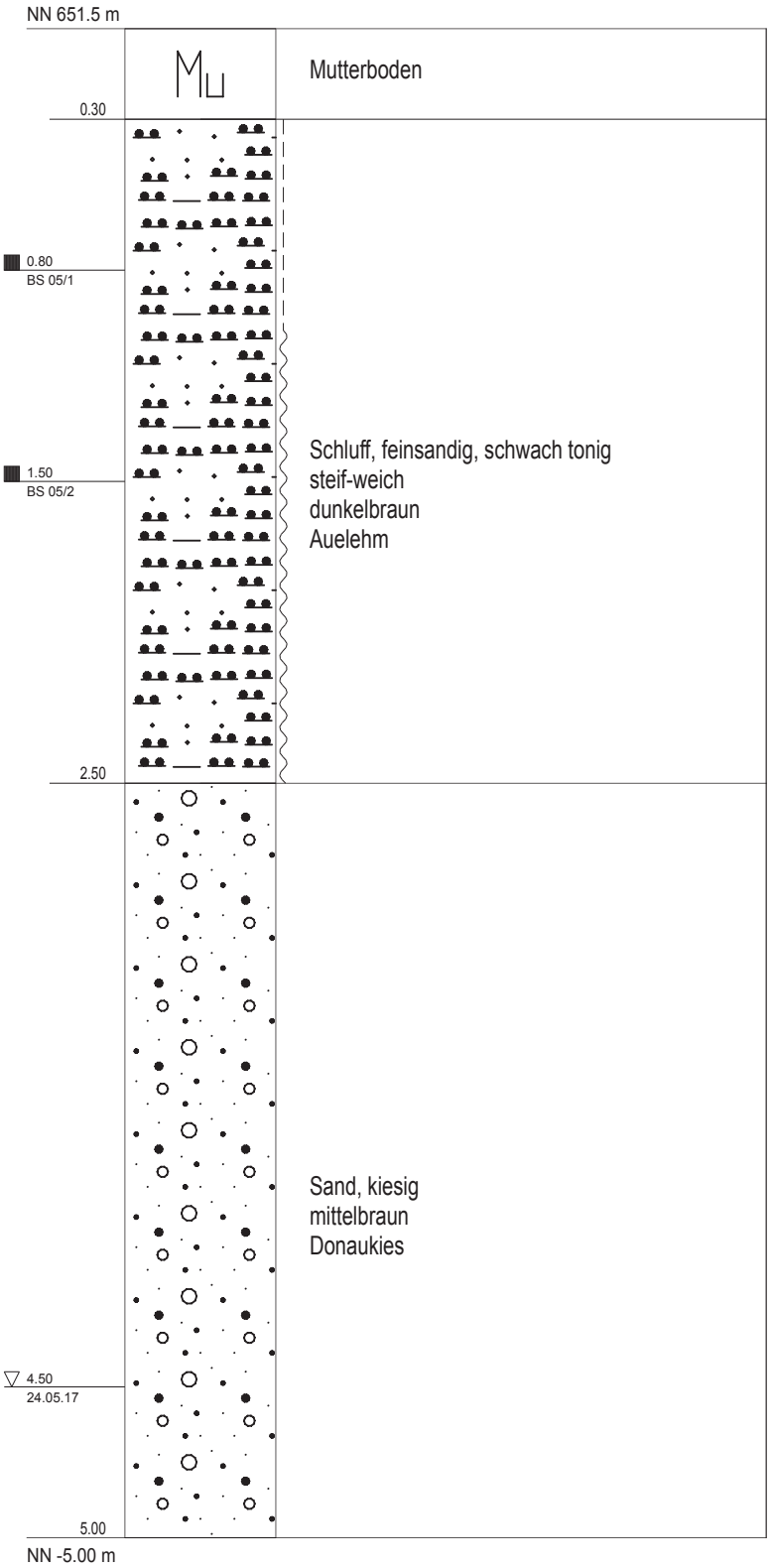
Maßstab: 1:25

Sachverständigenbüro für Boden- und Grundwasserschutz

Projekt: Tuttlingen, B-Plan Donautech | Auftrag: Stadt Tuttlingen | Datum: 24.05.17

Ausführung: SBG | Bearbeiter: Ba

BS 05



2170104.1 Tuttlingen, Bebauungaplan Donautech; Baugrund	
Profil Bohrung BS 05	Anlage 3.5

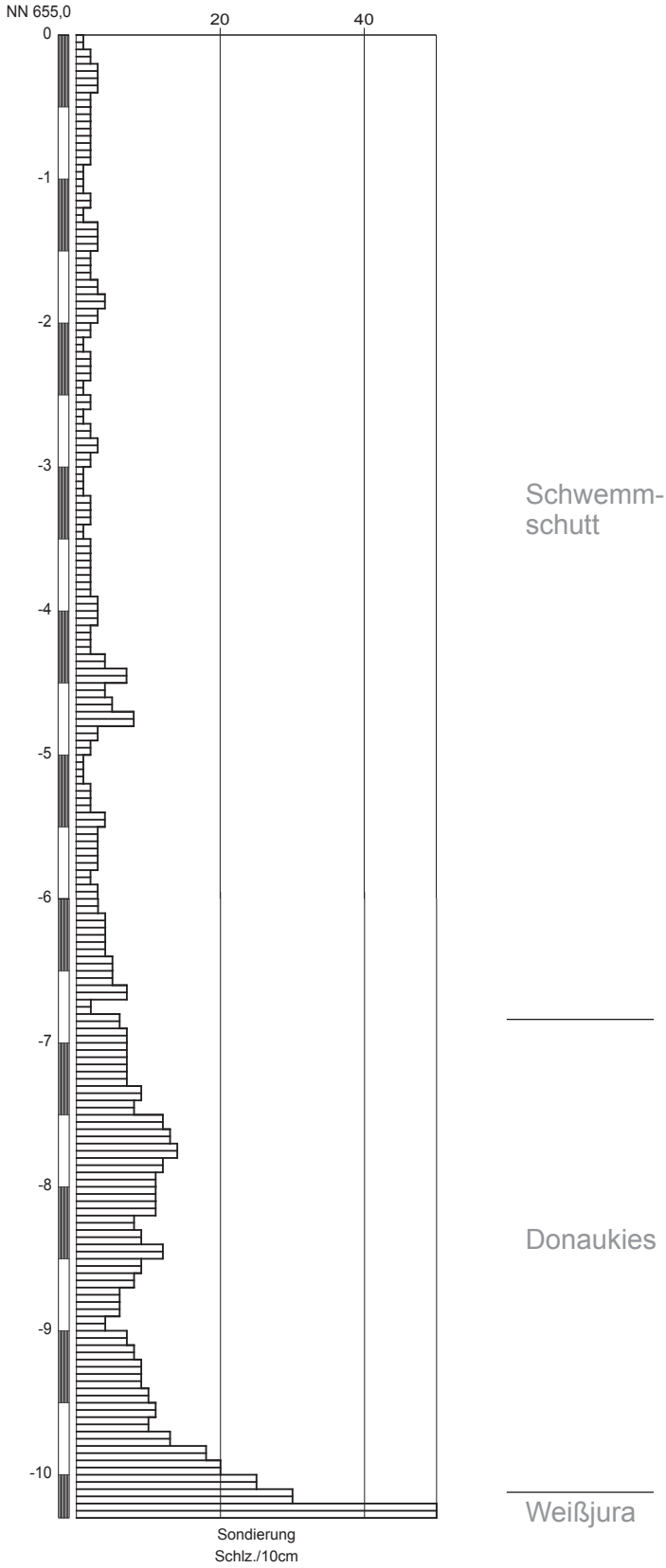
Maßstab: 1:25

Sachverständigenbüro für Boden- und Grundwasserschutz

Projekt: Tuttlingen, B-Plan Donautech | Auftrag: Stadt Tuttlingen | Datum: 24.05.17

Ausführung: Droemer | Bearbeiter: Ba

DPH 06



2170104.1 Tuttlingen, Bebauungaplan Donautech; Baugrund

Maßstab: 1:50

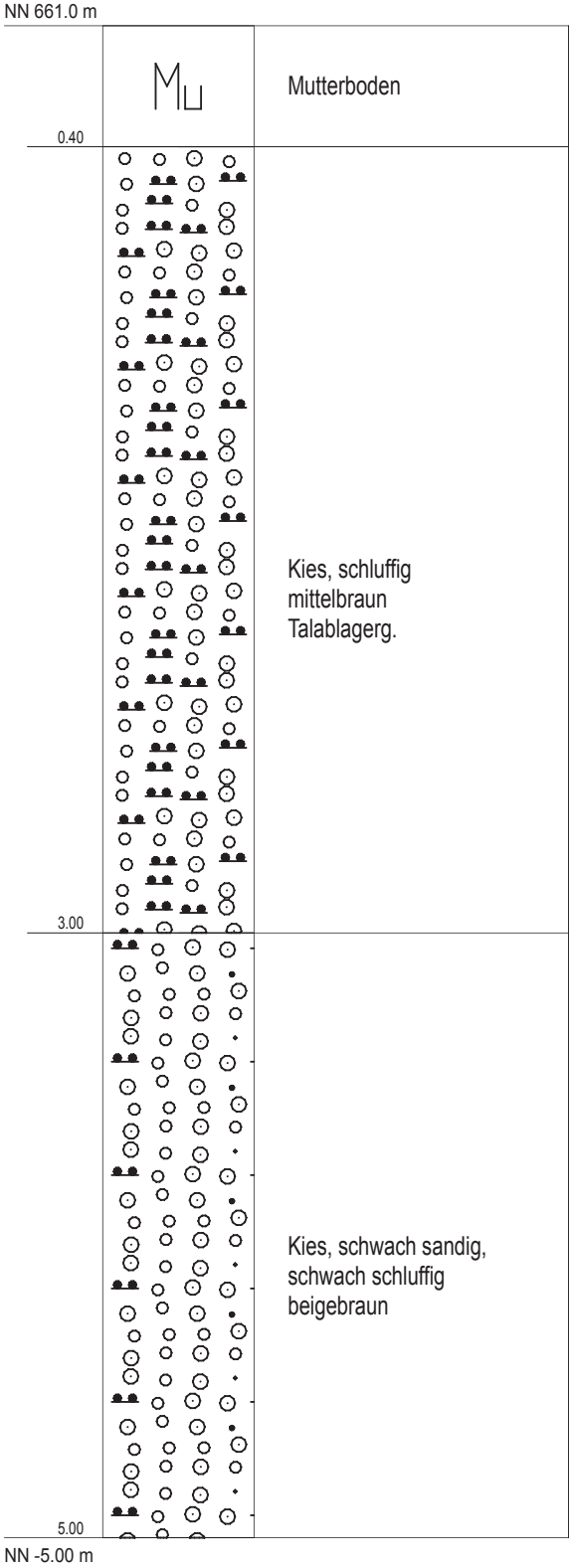
Profil Rammsondierung DPH 06 | Anlage 3.6

Sachverständigenbüro für Boden- und Grundwasserschutz

Projekt: Tuttlingen, B-Plan Donautech | Auftrag: Stadt Tuttlingen | Datum: 24.05.17

Ausführung: SBG | Bearbeiter: Ba

BS 07



2170104.1 Tuttlingen, Bebauungaplan Donautech; Baugrund

Maßstab: 1:25

Profil Bohrung BS 07 | Anlage 3.7

Projekt: Tuttlingen, B-Plan Donautech | Auftrag: Stadt Tuttlingen | Datum: 24.05.17
Ausführung: SBG | Bearbeiter: Ba

BS 08

NN 658.0 m

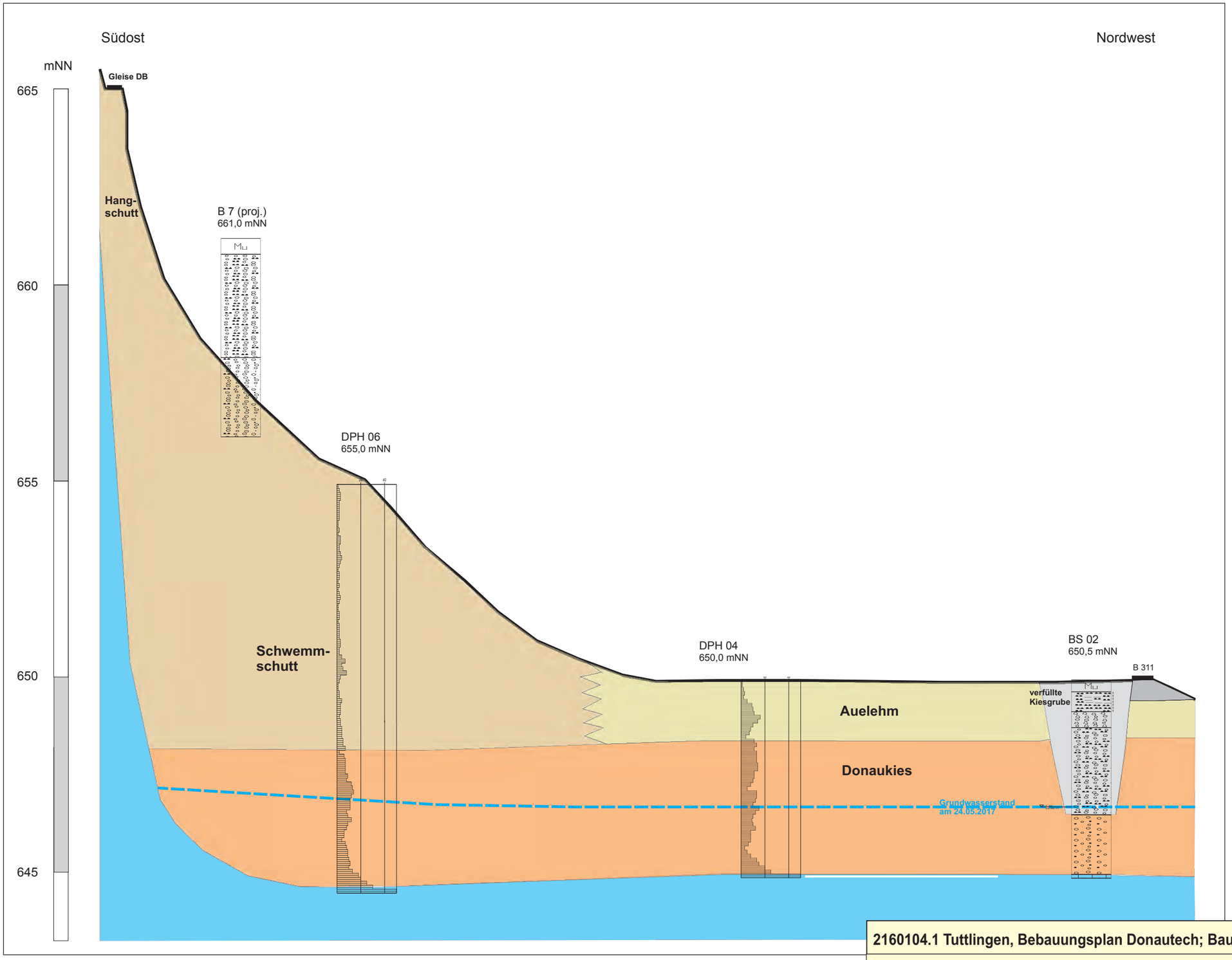
0.30	Mu	Mutterboden
1.00		Schluff, tonig, kiesig teils steinig steif dunkelbraun Talablagerg.
5.00		Kies, schluffig, schwach steinig beigebraun

NN -5.00 m

2170104.1 Tuttlingen, Bebauungaplan Donautech; Baugrund

Maßstab: 1:25

Profil Bohrung BS 08 | Anlage 3.8



2160104.1 Tuttlingen, Bebauungsplan Donautech; Baugrund

Geologischer Südost-Nordwest-Schnitt senkrecht zur Talachse

Maßstab 1 : 2000 / 1 : 100	Anlage 4

Parameter	Einheit	BS 01		BS 02	BS 03		Zuordnungswerte VwV Bodenmaterial 2007					Prüfwerte BBodSchV Wohngebiet
Tiefe	m	0,3-1,5	1,5-3,5	1,2-3,2	0,3-1,2	1,2-2,8	Z 0 Schluff	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z2	
Feststoff im Original												
KW C_{10}-C_{40}	mg/kg	< 50	152	< 50	< 50	< 50	100	400	600	600	2000	
PAK	mg/kg	8,3	3,2	11,7	< 0,1	1,3	3	3	3	9	30	
Naphthalin	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1						
Benzo-a-pyren	mg/kg	0,6	0,3	0,8	< 0,1	0,1	0,3	0,6	0,9	0,9	3	4
Arsen	mg/kg	19,4	12,2	8,9	17,2	18,8	15	15	45	45	150	50
Blei	mg/kg	23,5	39,6	85,4	11,7	23,6	70	140	210	210	700	400
Cadmium	mg/kg	0,3	0,9	< 0,1	0,1	0,3	1	1	3	3	10	20
Chrom	mg/kg	47	33,7	57,1	56	57,5	60	120	180	180	600	400
Kupfer	mg/kg	294	85,3	89,9	10,2	23,5	40	80	120	120	400	
Nickel	mg/kg	25	36,6	17,2	20,1	30,6	50	100	150	150	500	140
Quecks.	mg/kg	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5	0,7	1,5	1,5	5	20
Zink	mg/kg	153	827	129	59	139	150	300	450	450	1500	

Zuordnung nach VwV	**Z 2**	**Z 2**	**Z 2**	**Z 1.1 [1)]**	**Z 1.1 [1)]**

[1)] = Einstufung aufgrund geogen erhöhter Arsenwerte

2160104.1 Tuttlingen, Bebauungsplan Donautech: Baugrund

Ergebnisse der chemischen Analysen

Anlage 5

Tuttlingen-Möhringen, Bebauungsplan Donautech

Bericht zur Baugrund-Voruntersuchung

Projekt Nr.	:	2160104.1
Auftraggeber	:	Stadt Tuttlingen Rathausstraße 1 78532 Tuttlingen
Anhang	:	Prüfbericht des Labors
Datum	:	01.06.2017

Chemisches Labor Becker	DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14415-01-00	**Prüfbericht** **Auftragsnummer: 66274 – 66278** **Seite 1 von 5**

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

1 Auftraggeber

Firma: Sachverständigenbüro für Boden- und Grundwasserschutz		
Ansprechpartner: Dr. Bahrig		
Straße: Mettnaublick 17		
PLZ: D-78476	**Ort:** Allensbach	
Telefon: 07533 933714	**Fax:** 07533 933715	**eMail:** b.bahrig@boden-grundwasserschutz.de

2 Zweck der Untersuchung

Bodenaushub auf verschiedene Parameter analysieren

3 Probenbeschreibung

Probenbezeichnung:	Siehe Resultate
Probenherkunft:	Donautech
Probenbeschreibung:	Bodenproben

4 Probenahme

Probenahmeprotokoll(e): Auftraggeber: ☒ Prüflabor:

Probenehmer (Name,Firma)

Beschreibung der Probennahme: entfällt

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

5 Prüfung

Probeneingang: 24.05.17	
Prüfungen durchgeführt vom: 24.05.17	bis: 31.05.17
Prüfort: Labor Leipferdingen	

6 Prüfergebnisse

Parameter	DIN	BS 1/1 (66274)	BS 1/2 (66275)	BS 2/2 (66276)	BS 3/1 (66277)
		Bodenprobe	Bodenprobe	Bodenprobe	Bodenprobe
As	DIN EN ISO 17294-2 DAR	19,4 mg/kg	12,2 mg/kg	8,9 mg/kg	17,2 mg/kg
Pb	DIN EN ISO 17294-2 DAR	23,9 mg/kg	39,6 mg/kg	85,4 mg/kg	11,7 mg/kg
Cd	DIN EN ISO 17294-2 DAR	0,3 mg/kg	0,9 mg/kg	< 0,1 mg/kg	0,1 mg/kg
Cr	DIN EN ISO 17294-2 DAR	47,0 mg/kg	33,7 mg/kg	57,1 mg/kg	56,0 mg/kg
Cu	DIN EN ISO 17294-2 DAR	294 mg/kg	85,3 mg/kg	89,9 mg/kg	10,2 mg/kg
Ni	DIN EN ISO 17294-2 DAR	25,0 mg/kg	36,6 mg/kg	17,2 mg/kg	20,1 mg/kg
Hg	DIN EN 1483 DAR	< 0,1 mg/kg	0,2 mg/kg	< 0,1 mg/kg	< 0,1 mg/kg
Zn	DIN EN ISO 17294-2 DAR	153 mg/kg	827 mg/kg	129 mg/kg	59,0 mg/kg
$MKW_{C10-C40}$	DIN EN 14039 DAR	< 50 mg/kg	152 mg/kg	< 50 mg/kg	< 50 mg/kg
$MKW_{C10-C22}$	DIN EN 14039 DAR	< 50 mg/kg	< 50 mg/kg	< 50 mg/kg	< 50 mg/kg
PAK_{EPA}	DIN EN ISO 18287 DAR	8,3 mg/kg	3,2 mg/kg	11,7 mg/kg	< 0,1 mg/kg

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Parameter	DIN	BS 3/2 (66278)			
		Bodenprobe			
As	DIN EN ISO 17294-2 DAR	18,8 mg/kg			
Pb	DIN EN ISO 17294-2 DAR	23,8 mg/kg			
Cd	DIN EN ISO 17294-2 DAR	0,3 mg/kg			
Cr	DIN EN ISO 17294-2 DAR	57,5 mg/kg			
Cu	DIN EN ISO 17294-2 DAR	23,5 mg/kg			
Ni	DIN EN ISO 17294-2 DAR	30,6 mg/kg			
Hg	DIN EN 1483 DAR	< 0,1 mg/kg			
Zn	DIN EN ISO 17294-2 DAR	139 mg/kg			
$MKW_{C10-C40}$	DIN EN 14039 DAR	< 50 mg/kg			
$MKW_{C10-C22}$	DIN EN 14039 DAR	< 50 mg/kg			
PAK_{EPA}	DIN EN ISO 18287 DAR	1,3 mg/kg			

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

7 Bewertung

Keine

8 Hinweise und Bemerkungen

Alle mit „DAR“ bezeichneten Analysenmethoden gehören zum Akkreditierten Bereich unseres Laboratoriums.

Die angegebenen Werte beziehen sich ausschließlich auf das angelieferte Probenmaterial.

9 Erläuterungen der zur Prüfung eingesetzten nicht genormten Prüfverfahren

Keine

10 Anlagen zum Prüfbericht

PAK Tabelle

11 Freigaben

Keine

Datum: 31.05.17

Unterschrift:

Name: H. Becker / Ltr. Labor
Telefon: 07708 911 969

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Anhang 1: PAK Tabelle

Bezeichnung	66274	66275	66276	66278		
Naphtalene	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		mg/kg
Acenaphtylene	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		mg/kg
Acenaphtene	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1		mg/kg
Fluorene	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1		mg/kg
Phenantrene	0,7	0,2	1,5	0,1		mg/kg
Anthracene	0,2	< 0,1	0,3	< 0,1		mg/kg
Fluoranthene	1,9	0,6	2,1	0,3		mg/kg
Pyrene	1,4	0,5	1,6	0,2		mg/kg
Benzo[a]Anthracene	0,7	0,3	1,0	0,1		mg/kg
Chrysene	0,8	0,4	1,1	0,2		mg/kg
Benzo[b]Fluoranthene	0,9	0,4	1,4	0,2		mg/kg
Benzo[k]Fluoranthene	0,4	0,2	0,5	0,1		mg/kg
Benzo[a]Pyrene	0,6	0,3	0,8	0,1		mg/kg
Indeno[1,2,3-cd]Pyrene	0,3	0,1	0,5	< 0,1		mg/kg
Dibenz[a,h]Anthracene	0,1	< 0,1	0,2	< 0,1		mg/kg
Benzo[g,h,i]Perylene	0,3	0,2	0,5	< 0,1		mg/kg
Summe	8,3	3,2	11,7	1,3		mg/kg