



Bahlinger Weg 27
79346 Endingen
☎ 07642-9229-70
📄 07642-9229-89
klc@klc-endingen.de
www.klc-endingen.de

Stuckert Wohnbau AG
Gewerbestraße 97
79194 Gundelfingen

**Neubau von 3 Mehrfamilien-
wohnhäusern mit Tiefgarage
Auggener Weg 6a, Flst. 2240/2
79379 Müllheim
- Erläuterungsbericht**

Projekte 21/280-5

Endingen, den 01. Februar 2023

21/280-5 Stuckert Wohnbau AG
 Gewerbestraße 97
 79194 Gundelfingen

Neubau von 3 Mehrfamilienwohnhäusern mit TG
 Auggener Weg 6a, Flst. 2240/2
 79379 Müllheim
 - Erläuterungsbericht -

INHALT	Seite
1.0 Veranlassung und Zielsetzung	2
2.0 Verwendete Unterlagen	2
3.0 Standortbeschreibung und Bauvorhaben.....	2
4.0 Hydrogeologie und Grundwasserverhältnisse	4
5.0 Schichtaufbau.....	6
6.0 Grundwasserabsenkung	8
7.0 Bauen im Grundwasser.....	15

ANLAGEN

Anlage 1:	Übersichtslageplan
Anlage 2:	Detailplan mit Lage der Baugrundaufschlüsse
Anlage 3:	Bohrprofile
Anlage 4:	Rammprofile
Anlage 5:	Geotechnische Schnitte mit Bauwerken und Grundwasserständen
Anlage 6:	Grundwassergleichenplan Stichtagsmessung
Anlage 7:	Bemessung der Grundwasserabsenkung
Anlage 8:	Darstellung der offenen Wasserhaltung
Anlage 9:	Darstellung der Absenkttrichter
Anlage 10:	Grundriss UG + EG
Anlage 11:	Verbauplan

1.0 Veranlassung und Zielsetzung

Die Stuckert Wohnbau AG aus Gundelfingen beabsichtigt den Neubau von drei Mehrfamilienwohnhäusern auf dem Flurstück 2240/2 im Auggener Weg 6a in Müllheim.

Die Wohnhäuser werden unterkellert und erhalten eine gemeinsame Tiefgarage. Bei hohen Grundwasserständen ist eine Grundwasserabsenkung mittels offener Wasserhaltung notwendig. Für die Grundwasserabsenkung ist eine wasserrechtliche Erlaubnis zum „Absenken von Grundwasser und Einleiten in die Kanalisation“ erforderlich. Zudem ist eine wasserrechtliche Erlaubnis für das „Bauen im Grundwasser“ einzuholen.

Entlang der nordwestlichen Grundstücksgrenze ist zur Sicherung der Baugrube ein Verbau vorgesehen, der aufgrund der statischen Erfordernisse ins Wasser einbindet, so dass auch für den Verbau eine wasserrechtliche Erlaubnis für das „Bauen im Grundwasser“ erforderlich ist.

Im vorliegenden Erläuterungsbericht sind die Maßnahmen beschrieben und bewertet.

2.0 Verwendete Unterlagen

[1] Stuckert Wohnbau AG:

- Grundrisse UG und EG
- Schnitte

[2] Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 8111 Müllheim, 1:25.000

[3] Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 8211 Kandern, 1:25.000

[4] Geografische Karte (openstreetmap.org2022)

[5] KLC GmbH:

- Geotechnischer Bericht 21/280-2
- Hydrogeologische Stellungnahme vom 06.07.2022

3.0 Standortbeschreibung und Bauvorhaben

Das geplante Bauvorhaben liegt auf dem Flurstück 2240/2 südöstlich des Stadtzentrums von Müllheim am Fuß des Humbergs (siehe Anlage 1). Entlang der nordwestlichen Grenze des Bauareals verläuft ein ca. 3 m breiter Fußweg, an dessen Nordwestseite eine ca. 1 m hohe Stützmauer den Höhenunterschied zum dahinter ansteigenden Gelände des Humbergs sichert.

Das Flurstück 2240/2 wird von Südosten her über den Auggener Weg erschlossen. Die südlich, östlich und nordöstlich angrenzenden Grundstücke sind bebaut.

Die Geländeoberfläche steigt vom Auggener Weg in nordwestliche Richtung bis zur Grundstücksgrenze um ca. 5 m an.

Auf dem südwestlich angrenzenden Flurstück 2240 (Auggener Weg 8) plant die Firma Stuckert Wohnbau AG den Bau von drei weiteren Mehrfamilienwohnhäusern. Für diese Baumaßnahme wurde bereits ein Wasserrechtsantrag gestellt und genehmigt.

Ca. 30 m südlich des Auggener Wegs verläuft der Neumattbach, der östlich der Straße „Am Humburg“ den Auggener Weg quert und in den Warmbach mündet.

Die ehemalige Bebauung auf dem Flurstück 2240/2 wurde bereits zurückgebaut.

Bei dem geplanten Bauvorhaben handelt es sich um den Neubau von 3 Mehrfamilienwohnhäusern (Haus 1 bis Haus 3). Die Häuser sind durch ein gemeinsames Untergeschoss (Tiefgarage) miteinander verbunden. Haus 1 erhält vier Geschosse (UG, EG, OG und AG), Haus 2 drei Geschosse (UG, EG und OG) und Haus 3 wird im südwestlichen Bereich viergeschossig (UG, EG, OG und AG) und im nordöstlichen Bereich dreigeschossig (UG, EG und OG) ausgebildet.

Aufgrund der Topografie des Grundstücks binden die Häuser und die Tiefgarage unterschiedlich tief ins Erdreich ein.

Alle Wohnhäuser weisen einen polygonalen Grundriss auf. Die Abmessungen von Haus 1 betragen ca. 20 m x 12 m, von Haus 2 ca. 18 m x 12 m und von Haus 3 ca. 25 m x 13 m.

Folgende Höhenniveaus können den vorliegenden Plänen entnommen werden:

Haus 1:

FFB Kellergeschoss: 254,90 m über NN

FFB Treppenhaus: 255,00 m über NN

Haus 2:

FFB Kellergeschoss : 253,50 m über NN

FFB Treppenhaus: 255,00 m über NN

Haus 3:

FFB Fahrräder: 254,90 m über NN

FFB Treppenhaus und Keller: 256,50 m über NN

FFB Tiefgarage: 254,90 m über NN

4. Hydrogeologie und Grundwasserverhältnisse

Das Gebiet um Müllheim zählt zur Vorbergzone des südlichen Schwarzwaldes, die sich zwischen der Oberrheinebene im Westen und dem Anstieg zum Schwarzwald im Osten erstreckt. Der Festgesteinsuntergrund innerhalb der Vorbergzone wird hier von Ton- und Mergelsteinen des unteren und mittleren Juras gebildet. Überdeckt werden diese von teilweise mächtigen Löss- und Lösslehmabfolgen.

Das geplante Bauvorhaben ist im Auebereich des Warmbachs und des Neumattbachs sowie am Hangfuß des Humbergs lokalisiert. Der Untergrundaufbau ist geprägt von quartären Ablagerungen der Bäche (Auelehme, Talkiese und -sande) sowie von Abschwemmmassen aus den höher gelegenen Lössgebieten. Im Laufe der Zeit verlagerte sich das erosionsanfällige Lössmaterial hangabwärts und kam in Senken als braune Abschwemmmassen zu liegen.

Im Holozän wurden die vorhandenen Böden durch Oberflächengewässer teilweise nochmals umgelagert, so dass sich eine Wechselfolge und Verzahnung unterschiedlicher Materialien gebildet hat.

In den sandig-kiesigen Schichten (Auekiese und -sande) der Talböden sind meist Grundwasserkörper ausgebildet. Diese entwässern im Projektgebiet die Eintalung zunächst dem Relief folgend nach Norden in Richtung des Tals des Klemmbachs und anschließend nach Westen zum Rhein hin.

Im Umfeld des Bauvorhabens gibt es keine amtlichen Grundwassermessstellen, die Aufschlüsse über Grundwasserstände am Standort geben. Zur Beurteilung der Grundwasserverhältnisse werden die auf dem angrenzenden Flurstück 2240 (Auggener Weg 8) ausgeführten Baugrunderkundungen mit betrachtet. Die Lage dieser Aufschlüsse kann der Anlage 2 entnommen werden.

Im Zuge der Bohrarbeiten konnte auf dem Flurstück 2240/2 zwischen ca. 253,1 m über NN und 254 m über NN Wasser eingemessen werden.

In der Bohrung KB2 hat sich kein Wasserstand eingestellt, der Wasserzutritt wurde vermutlich durch die Hilfsverrohrung verhindert.

Die Abschwemmmassen und die stark schluffigen Auekiese sind als Grundwassergeringer-leiter anzusprechen. Die Durchlässigkeit dieser Materialien liegt bei $< 10^{-5}$ m/s. Die Verwitterungslehme mit Tongehalten von über 15% sind als Nichtleiter zu charakterisieren. An der Oberfläche der Verwitterungslehme staut sich eindringendes Sickerwasser auf und führt zur Ausbildung einer gesättigten Zone in den Auekiesen und den Abschwemmmassen. Die Wasserstände im Baufeld hängen mittelbar von den Niederschlägen im Einzugsgebiet (z.B. Humburg) ab.

Nach den Felduntersuchungen ist auch auf den Verwitterungslehmen ein Relief ausgebildet, welches, entsprechend dem Gelände relief, zu einem Abfluss in nordöstliche bis östliche Richtung zum Neumattbach bzw. zum Warmbach und damit zur Vorflut führt. Von dort wird das Gelände nach Norden in Richtung des Klemmbachs entwässert. Mit Eintritt in die Eintalung des Klemmbachs ist von einem Abbiegen der Fließrichtung in nordwestliche Richtung, zum Rhein hin, auszugehen. In der Talaue des Neumattbachs ist mit weiterem Grundwasserzufluss aus südwestlicher Richtung zu rechnen.

Die Stichtagsmessung vom 10.11.2021 und eine 2. Messung in den verbliebenen beiden Messstellen BS1 und BS3 am 04.07.22 ergab folgende Grundwasserhöhen:

Tab. 1: **Grundwasserhöhen in den einzelnen Kleinbohrungen in m über NN**

Stichtag	BS1	BS2	BS3	BS4	BS5	BS6	BS7	BS8
10.11.21	254,01	253,54	253,14	253,79	253,33	254,29	254,01	254,85
04.07.22	253,79	n.v.	252,92	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.

n.v.: Messstelle/Bohrung nicht mehr vorhanden

Auf der Grundlage der Stichtagsmessung vom 10.11.2021 wurde ein Grundwassergleichenplan erstellt (vgl. Anlage 6). Der Grundwassergleichenplan zeigt für den Stichtag im südwestlichen Baufeld (Flurstück 2240) eine nach Nordosten bis Osten gerichtete Fließrichtung. Auf dem Flurstück 2240/2 scheint das Grundwasser vom Geländehochpunkt (BS1) zunächst in südliche Richtung abzufließen und dreht dann nach Osten ab. Die südliche Fließrichtung kann mit dem Relief auf den tonigen Verwitterungslehmen zusammenhängen. Insgesamt stimmen die ermittelten Strömungsverhältnisse mit den hydrogeologischen Randbedingungen (Richtung der Vorflut) recht gut überein.

Am Stichtag 04.07.22 konnten nur noch die beiden verbliebenen Messstellen BS1 und BS3 eingemessen werden. Die Messstelle BS1 befindet sich am nördlichen Rand des Baugeländes am topographischen Hochpunkt. Die Messstelle BS3 liegt im tieferen Bereich des Areals, ungefähr auf der Höhe des Auggener Wegs.

In beiden Messstellen wurde ein 22 cm tieferer Grundwasserstand als am 10.11.2021 festgestellt. Dies weist daraufhin, dass im Untergrund ein zusammenhängender Grundwasserleiter vorhanden ist, der gleichmäßigen Schwankungen der Grundwasseroberfläche unterliegt.

Grundwasserganglinien von Messstellen aus dem Untersuchungsraum liegen nicht vor. Damit lassen sich die im Baufeld gemessenen Wasserstände nicht in ein langjähriges Grundwasserregime einordnen. Angaben zur Schwankungsbreite der Grundwasserhöhen können nicht gemacht werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass der Stichtag Mitte November 2021 ungefähr Mittelwasserverhältnisse darstellt. Für den Stichtag 04.07.22 würde dies bedeuten, dass der gemessene Wasserstand ca. 0,2 m unter dem Mittelwasser liegt, was mit den allgemeinen Randbedingungen (Trockenperiode) recht gut übereinstimmt.

Der mittlere Grundwasserstand (MGW) wird für das Flurstück 2240/2 daher wie folgt festgelegt:

Norden:	254,00 m über NN	Süden:	253,50 m über NN
Westen:	253,60 m über NN	Osten:	253,00 m über NN

Aufgrund fehlender Daten lässt sich kein Grundwasserhochstand (HHGW) festlegen. Da der mittlere Grundwasserhochstand (MHGW) ein statistisches Mittel langjähriger Messungen darstellt, können hierzu im Baufeld ebenfalls keine Angaben gemacht werden.

5.0 Schichtaufbau

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden Bohrungen und Rammsondierungen angelegt. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in der Anlage 2 dargestellt. Die Bohrprofile sind der Anlage 3 und die Rammprofile der Anlage 4 zu entnehmen. Anhand der durchgeführten Baugrunderkundungen ergibt sich folgender Untergrundaufbau:

1) Oberboden

Mit Ausnahme der Bohrung KB2 beginnt das Profil in allen Bohrungen mit einem Oberboden aus graubraunem, feinsandigem, humosem, durchwurzelterm, bereichsweise schwach kiesigem, lokal schwach tonigem Schluff.

Der Oberboden reicht in den Aufschlüssen 0,2 m bis 0,5 m unter die Geländeoberkante. In den Bohrungen Bohrung BS3 bis BS5 hat sich der Oberboden auf aufgefülltem Material ausgebildet.

2) Auffüllungen

In der Bohrung BS3 steht unter dem Oberboden eine Auffüllung aus hellbraunem, sandigem, kiesigem Schluff mit geringem Ziegelanteil an. Das Material ist schwach feucht und weist eine halbfeste Konsistenz auf. Die Mächtigkeit der Auffüllung beträgt ca. 0,5 m.

Zur Herstellung der Bohrung KB2 war ein Arbeitsplanum für das Bohrgerät erforderlich. Daher stehen bis 0,3 m unter GOK sandige, steinige, schwach schluffige Kiese (Tragschicht) an.

3) Abschwemmmassen

Unter dem Oberboden bzw. den Auffüllungen folgen bindige Einheiten aus sandigen, schwach tonigen bis tonigen Schluffen und aus feinsandigen, schwach kiesigen bis kiesigen Schluffen.

Das Farbspektrum liegt überwiegend im braunen bis hellbraunen Bereich, vereinzelt treten auch rötlich braune und weißliche Farbtöne auf. Diese Einheiten werden im Folgenden als Abschwemmmassen zusammengefasst.

Die Konsistenzen variieren überwiegend zwischen steif und halbfest, bereichsweise treten aber auch weiche oder weich-steife Konsistenzen auf. Das Material ist überwiegend schwach feucht bis feucht. In der Bohrung KB2 weisen die Abschwemmmassen zwischen ca. 1,5 m bis 4 m unter GOK eine hohe Durchfeuchtung auf, in diesem Abschnitt liegt weich-breiige Konsistenz vor.

Lokal treten schwarze Konkretionen (Manganausfällungen) auf, die auf temporäre Stauwassereinflüsse schließen lassen.

Die Schichtunterkante der Abschwemmmassen variiert in den Aufschlüssen deutlich zwischen ca. 251,65 m über NN und ca. 255,6 m über NN.

4) Auekiese

Im südöstlichen Bereich (in den Bohrungen BS3, BS4, BS5 und KB2 sowie in der Rammsondierung RS5) wurden unter den Abschwemmmassen braune bis rötlich braune, stark schluffige Kiese bis hin zu stark kiesigen Schluffen angetroffen. Diese Einheiten werden zu Auekiesen zusammengefasst.

Die bindigen Abschnitte der Auekiese weisen weich-steife bzw. steife Konsistenzen auf, das Material ist sehr feucht bis nass.

In der Bohrung BS5 wurde die Basis der Auekiese nicht erreicht. In den Bohrungen BS1 und BS2 sowie in der Rammsondierung RS2 wurden keine Auekiese erkundet.

5) Verwitterungslehme

Die Abschwemmmassen werden von braunen, tonigen bis stark tonigen Schluffen bis hin zu roten, schwach schluffigen, sehr schwach kiesigen Tönen unterlagert, die als Verwitterungslehme zusammengefasst werden.

Das Material weist nur eine geringe Durchfeuchtung auf und liegt überwiegend mit steifer Konsistenz vor.

Über diesen tonreichen Verwitterungslehm staut sich Schichtwasser auf.

In den Bohrungen wurde zwischen ca. 254,0 m über NN und ca. 253,1 m über NN Wasser angetroffen.

Nur in der Bohrung KB2 konnte die Basis der Verwitterungslehme erreicht werden.

6) Tonstein/Mergelstein

Mit der tiefen Bohrung KB2 wurde die Oberkante des Festgesteins erreicht. Gemäß der vorliegenden Bohrgenehmigung mussten die Bohrungen bei Erreichen des Festgesteins beendet werden. Das Festgestein setzt sich aus Ton- und Mergelstein zusammen, der an der Oberfläche stark bis vollständig verwittert ist.

In den Anlagen 5 sind die Untergrundverhältnisse mit Wasserständen in einem geotechnischen Profil schematisch im Bezug zu den geplanten Bauwerkssohlen dargestellt.

6.0 Grundwasserabsenkung

Da sich aufgrund der fehlenden Daten kein mittlerer Grundwasserhochstand (MHGW) festlegen lässt, bemessen wir die Grundwasserhaltung auf einen Bauwasserstand, der 1 m über dem jeweiligen Mittelwasserstand im betrachteten Bereich liegt. Sollten bei den Erd- und Gründungsarbeiten höhere Grundwasserstände auftreten, wird die Baugrube geflutet, um ein Aufschwimmen der Gebäude zu verhindern.

Unter allen Gebäuden ist ein Bodenaustausch mit einer Mächtigkeit von 1 m vorgesehen, die Absenkung erfolgt bis auf die Unterkante des Bodenaustauschs.

Es ergeben sich folgende Absenkziele:

Haus 1

Haus 1 befindet sich im Südwesten des Baufelds. Das Gründungsniveau ist auf 254,90 m über NN vorgesehen. Das Absenkziel liegt demnach bei ca. 253,90 m über NN.

Im Bereich von Haus 1 kann von einem mittleren Grundwasserstand zwischen ca. 253,60 m über NN und 253,30 m über NN ausgegangen werden. Der Bauwasserstand variiert somit zwischen ca. 254,60 m über NN und 254,30 m über NN. Die maximal erforderliche Absenktiefe beträgt demnach 0,7 m.

Haus 2

Haus 2 befindet sich im Osten des Baufelds. Das Gründungsniveau liegt größtenteils auf 253,50 m über NN, das Treppenhaus am Übergang zu Haus 1 liegt 1,5 m höher.

Das Absenkziel liegt demnach bei ca. 252,50 m über NN.

Im Bereich von Haus 2 kann von einem mittleren Grundwasserstand zwischen ca. 253,70 m über NN und 253,00 m über NN ausgegangen werden. Der Bauwasserstand variiert somit zwischen ca. 254,70 m über NN und 254,00 m über NN. Die maximal erforderliche Absenktiefe liegt demnach zwischen 1,5 m und 2,2 m. Für die Ermittlung der Wassermengen wird auf der sicheren Seite liegend, die höchste Absenkung angesetzt.

Haus 3

Haus 3 befindet sich im Norden und Nordwesten des Baufelds. Das Gründungsniveau liegt größtenteils auf 254,90 m über NN (Tiefgarage), im Treppenhaus und im Keller auf 256,50 m über NN.

Das Absenkziel liegt demnach bei ca. 253,90 m über NN.

Im Bereich von Haus 3 kann von einem mittleren Grundwasserstand zwischen ca. 254 m über NN und 253,50 m über NN ausgegangen werden. Der Bauwasserstand variiert somit zwischen ca. 255 m über NN und 254,50 m über NN. Die maximal erforderliche Absenktiefe beträgt demnach 1,1 m.

Im Bereich der Kellerräume liegt das Aushubniveau zum Aufbringen der Austauschschicht mindestens 0,6 m über dem Bauwasserstand, so dass keine Absenkung erforderlich ist.

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der Bodenmaterialien wird die Grundwasserabsenkung als offene Wasserhaltung mit Pumpensümpfen und Drainagegräben geplant. Auf dem Untergrundplanum wird eine ca. 20 cm dicke Dränschicht aus Kies 2/32 bzw. 8/16 eingebaut, um einen einwandfreien Zulauf des eindringenden Grundwassers zu den Drainagegräben und Pumpensümpfen sicherzustellen.

Zur Entwässerung und Sicherung der Baugrubenböschungen wird der Einbau eines Auflastdräns (Belastungsfilter) aus Einkornbeton eingebaut. Die Grundwasserzutritte werden durch einen Drainagegraben gefasst und kontrolliert außerhalb der Baugrube abgeleitet, um den Wasser- oder Strömungsdruck auf die Böschung zu minimieren. Entlang des Böschungsfußes wird bei Bedarf eine ausreichend dimensionierte Dränleitung eingebaut. Hydraulisch handelt es sich um eine Kombination aus offener Wasserhaltung und horizontaler Absenkung. Innerhalb der Baugrube werden weitere Drainagegräben angeordnet, um die flächige Absenkung zu gewährleisten (siehe Anlage 8).

Die Pumpensümpfe reichen bis maximal 1 m unter die Baugrubensohle.

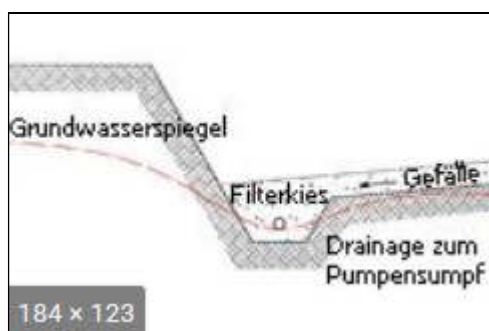


Abb. 1: Schematische Darstellung offene Wasserhaltung

Der Baugrubenaushub wird zunächst bis ca. 0,5 m über den bauzeitlichen Wasserstand ausgeführt. Von dieser Ebene aus werden die Pumpensümpfe hergestellt. Danach werden bei beginnendem Pumpbetrieb ausgehend von den Pumpensümpfen die Drainagegräben hergestellt. Die Drainagegräben werden als mit Vlies ummantelte Filterkiesschüttung hergestellt. Bei Bedarf wird eine Dränleitung mitgeführt.

Nach Beendigung der Maßnahme ist die Leitung auszubauen oder zu verschließen.

Es kann von folgenden Betriebszeiten für die Wasserhaltung ausgegangen werden:

Haus 1 + 3: Juni 2023 bis September 2023 (120 Tage)

Häuser 2: Juli 2023 bis September 2023 (90 Tage)

Die offenen Wasserhaltungen wurden nach dem Verfahren von DAVIDENKOFF mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von 1×10^{-5} m/s bemessen. Die Berechnungen sind in Anlage 7 beigefügt. Die Berechnungen wurden für die oben genannten Bauwasserstände durchgeführt. Als Absenkziel wurde die Unterkante Bodenaustausch festgelegt. Für höhere Wasserstände bzw. für einen Ausfall der Wasserhaltung sind Flutöffnungen vorzusehen, um ein Aufschwimmen des Gebäudes zu verhindern.

Auf Grundlage der Berechnungen nach DAVIDENKOFF (vgl. Anlage 9) können folgende Angaben getroffen werden:

Tabelle 2: **Offene Wasserhaltung – hydrogeologische Berechnungen**

	Haus 1	Haus 2	Haus 3
Bauwasserstand	254,60 m über NN	254,70 m über NN	255,00 m über NN
Absenkziel	253,90 m über NN	252,50 m über NN	253,90 m über NN
Absenkung	0,7 m	2,2 m	1,1 m
Wassermenge	0,1 l/s 0,34 m³/h 8,2 m³/Tag	0,3 l/s 1,1 m³/h 26,4 m³/Tag	0,18 l/s 0,66 m³/h 15,8 m³/Tag
Reichweite n. SICHARDT	6,64 m	20,87 m	10,44
Betriebszeit	Mai 2023 bis November 2023 (120 Tage)	Mai 2023 bis November 2023 (90 Tage)	Mai 2023 bis September 2023 (120 Tage)
Gesamtwassermenge	984 m³	2.376 m³	1.896 m³

Zur Sicherheit wird ein Zuschlag von 30% auf die ermittelte Wassermenge gegeben. So dass für das geplante Bauvorhaben eine **Gesamtfördermenge von 6.900 m³** beantragt wird.

Das entnommene Grundwasser wird über einen Sandfang geführt und über einen auf dem Flurstück 2240 neu erstellten Anschluss an den Regenwasserkanal eingeleitet. Der Regenwasserkanal im Auggener Weg besitzt einen Durchmesser von DN400.

Bei Grundwasserabsenkungen unter den Niedrigstwasserstand entstehen aufgrund des Wegfalls des Auftriebs zusätzliche Setzungen auf umliegende Gebäude.

Für die Häuser 1 und 3 ist aufgrund der Lage der Baugrubensohle über oder im Bereich des mittleren Grundwasserstands sichergestellt, dass keine Absenkung unter den Grundwasserniedrigstand stattfindet.

Bei Haus 2 reicht der Absenktrichter über die Grundstücksgrenze hinaus. Im Einflussbereich des Absenktrichters befinden sich die Flurstücke 2238/3, 2238/4, 2238/5, 2238/6 und 2240/1.

Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf die vorhandene Bebauung werden in der Anlage 9 die Absenktrichter für jede Gebäudeecke des geplanten Neubaus dargestellt. Aufgrund der Fließrichtung ergeben sich für jeden Eckpunkt unterschiedliche Absenktiefen und daraus resultierend unterschiedliche Reichweiten des Absenktrichters. Die betroffenen Flurstücke liegen im Abstrom zu Haus 2, so dass dort mit insgesamt niedrigeren Grundwasserständen zu rechnen ist.

1) nördliche Gebäudeecke Haus 2 (gelber Absenktrichter)

Der Bemessungsbauwasserstand liegt bei 254,40 m über NN, es ist somit eine Absenkung von 1,9 m erforderlich. Aus der Formel von SICHARDT ergibt sich die Reichweite des Absenktrichters zu $R = 3000 \times s \times \sqrt{k_f}$. Dabei ist s die erforderliche Absenktiefe und k_f der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens.

Mit $s = 1,9$ m und $k_f = 10^{-5}$ m/s ergibt sich eine Reichweite des Absenktrichters von 18 m.

Im Einflussbereich des gelb dargestellten Absenktrichters befinden sich die Bauwerke auf den Flurstücken 2238/3 und 2238/4. Der ungünstigste Punkt ist die südliche Gebäudeecke auf dem Flurstück 2238/3, da hier der geringste Abstand zwischen Bestandsbauwerk und Zentrum des Absenktrichters vorliegt.

Das Gebäude auf dem Flurstück 2238/3 weist an der Südwestecke einen Abstand von ca. 8 m zum Pumpensumpf (Zentrum der Absenkung) auf. Durch die geringe Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten bilden sich sehr steile und damit nicht weitreichende Absenktrichter aus. Auf der sicheren Seite liegend wird dennoch eine lineare Absenkung angenommen.

Bei einer Absenkung von 1,9 m ergibt sich eine Reichweite des Absenktrichters von 18 m. Nach 8 m ergibt sich demnach eine Absenkung von ca. 0,84 m, somit wird das Grundwasser in diesem Bereich bis auf 253,34 m über NN abgesenkt. Anhand des Grundwassergleichenplans liegt der Mittelwasserstand in diesem Bereich bei ca. 253,20 m über NN. Eine Beeinflussung des Gebäudes durch die geplante Grundwasserabsenkung ist somit nicht gegeben.

2) westliche Gebäudeecke Haus 2 (brauner Absenktrichter)

Der Bemessungsbauwasserstand liegt bei 254,70 m über NN, es ist somit eine Absenkung von 2,2 m erforderlich. Aus der Formel von SICHARDT ergibt sich die Reichweite des Absenktrichters zu $R = 20,9$ m.

Im Einflußbereich des braun dargestellten Absenktrichters befinden sich die Bauwerke auf den Flurstücken 2238/3 und 2238/4. Auch hier ist der ungünstigste Punkt die südliche Gebäudeecke auf dem Flurstück 2238/3, da hier der geringste Abstand zwischen Bestandsbauwerk und Zentrum des Absenktrichters vorliegt.

Das Gebäude auf dem Flurstück 2283/3 weist an der Südwestecke einen Abstand von ca. 17 m zum Pumpensumpf (Zentrum der Absenkung) auf. Durch die geringe Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten bilden sich sehr steile und damit nicht weitreichende Absenktrichter aus. Auf der sicheren Seite liegend wird dennoch eine lineare Absenkung angenommen.

Bei einer Absenkung von 2,2 m ergibt sich eine Reichweite des Absenktrichters von 20,9 m. Nach 17 m ergibt sich demnach eine Absenkung von 1,8 m, somit wird das Grundwasser in diesem Bereich bis auf 254,3 m über NN abgesenkt. Anhand des Grundwassergleichensplans liegt der Mittelwasserstand in diesem Bereich bei ca. 253,20 m über NN. Eine Beeinflussung des Gebäudes durch die geplante Grundwasserabsenkung ist somit nicht gegeben.

3) östliche Gebäudeecke Haus 2 (grüner Absenktrichter)

Der Bemessungsbauwasserstand liegt bei 254 m über NN, es ist somit eine Absenkung von 1,5 m erforderlich. Aus der Formel von SICHARDT ergibt sich die Reichweite des Absenktrichters zu $R = 14,2$ m.

Im Einflussbereich des grün dargestellten Absenktrichters befinden sich die Bauwerke auf den Flurstücken 2238/4 und 2238/5. Der ungünstigste Punkt ist die südliche Gebäudeecke auf dem Flurstück 2238/4, da hier der geringste Abstand zwischen Bestandsbauwerk und Zentrum des Absenktrichters vorliegt.

Das Gebäude auf dem Flurstück 2283/4 weist an der Südecke einen Abstand von ca. 10,6 m zum Pumpensumpf (Zentrum der Absenkung) auf. Durch die geringe Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten bilden sich sehr steile und damit nicht weitreichende Absenktrichter aus. Auf der sicheren Seite liegend wird dennoch eine lineare Absenkung angenommen.

Bei einer Absenkung von 1,5 m ergibt sich eine Reichweite des Absenktrichters von 14,2 m. Nach 10,6 m ergibt sich demnach eine Absenkung von 1,1 m, somit wird das Grundwasser in diesem Bereich bis auf 253,6 m über NN abgesenkt. Anhand des Grundwassergleichenplans liegt der Mittelwasserstand in diesem Bereich bei ca. 252,8 m über NN. Eine Beeinflussung des Gebäudes durch die geplante Grundwasserabsenkung ist somit nicht gegeben.

4) südliche Gebäudeecke Haus 2 (blauer Absenktrichter)

Der Bemessungsbauwasserstand liegt bei 254,30 m über NN, es ist somit eine Absenkung von 1,8 m erforderlich. Aus der Formel von SICHARDT ergibt sich die Reichweite des Absenktrichters zu $R = 17$ m.

Im Einflussbereich des blau dargestellten Absenktrichters befindet sich das Bauwerk auf dem Flurstücke 2240/1. Der ungünstigste Punkt ist die nordwestliche Gebäudeecke des Anbaus, da hier der geringste Abstand zwischen Bestandsbauwerk und Zentrum des Absenktrichters vorliegt.

Das Gebäude auf dem Flurstück 2240/1 weist dort einen Abstand von ca. 16 m zum Pumpensumpf (Zentrum der Absenkung) auf. Durch die geringe Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten bilden sich sehr steile und damit nicht weitreichende Absenktrichter aus. Auf der sicheren Seite liegend wird dennoch eine lineare Absenkung angenommen.

Bei einer Absenkung von 1,8 m ergibt sich eine Reichweite des Absenktrichters von 17 m. Nach 16 m ergibt sich demnach eine Absenkung von 1,7 m, somit wird das Grundwasser in diesem Bereich bis auf 254,2 m über NN abgesenkt. Anhand des Grundwassergleichenplans liegt der Mittelwasserstand in diesem Bereich bei ca. 253,20 m über NN. Eine Beeinflussung des Gebäudes durch die geplante Grundwasserabsenkung ist somit nicht gegeben.

An den betroffenen Bauwerken sind ausreichende Beweissicherungsmaßnahmen durchzuführen.

Zudem sind entlang der Grundstücksgrenze Pegel zu setzen, um die Grundwasserverhältnisse zu erfassen und den Grundwassergleichenplan entsprechend zu überprüfen. Des Weiteren kann in den Pegeln die Absenkung an der Grundstücksgrenze und somit die Reichweite des Absenktrichters überwacht werden.

7.0 Bauen im Grundwasser

a) Gebäude

Da bei der Einbindung eines Bauwerks in den mittleren Grundwasserhochstand die Gefahr eines Aufstaus von Grundwasser bzw. einer Änderung der Grundwasserfließrichtung besteht, ist eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen.

Wie in Kapitel 4.0 und in unserer hydrogeologischen Stellungnahme bereits erläutert, lässt sich für den Bauwerksstandort aufgrund fehlender Grundwassermessstellen kein mittlerer Grundwasserhochstand (MHGW) bestimmen.

Bei den am Standort vorhandenen Böden (Abschwemmmassen, Auekiese und Verwitterungslehme) handelt es sich um Geringleiter (Durchlässigkeit $< 10^{-5}$ m/s) bzw. um Nichtleiter.

An der Oberfläche der Verwitterungslehme staut sich eindringendes Sickerwasser auf und führt zur Ausbildung einer gesättigten Zone in den Auekiesen und den Abschwemmmassen. Die Wasserstände im Baufeld hängen mittelbar von den Niederschlägen im Einzugsgebiet (z.B. Humburg) ab.

Die Fließrichtung im Baufeld ist in der Anlage 6 dargestellt.

Die Unterkante der Bodenplatten von Haus 1 und Haus 3 befindet sich innerhalb der gering durchlässigen Abschwemmmassen. Aufgrund der geringen Tragfähigkeit der Abschwemmmassen wird unter der Bodenplatte ein Kiespolster mit einer Mächtigkeit von 1 m eingebaut. Die Durchlässigkeit der Kiestragschicht ($k_f > 1 \times 10^{-3}$ m/s) ist um den Faktor 100 größer als die Durchlässigkeit der Abschwemmmassen. Damit weist ein 0,1 m mächtiges Kiespolster dieselbe Durchlässigkeit/Transmissivität auf wie eine ca. 10 m mächtige Abschwemmmassenschicht. Durch die Anordnung eines 1 m mächtigen Kiespolsters unter den Häusern 1 + 3 kann es somit nicht zu einem Aufstau am Bauwerk kommen kann.

Die Unterkante der Bodenplatte von Haus 2 liegt bereichsweise innerhalb der Auekiese. Auch hier erfolgt ein 1 m mächtiger Bodenaustausch. Das eingebrachte Kiespolster weist eine höhere Durchlässigkeit als die schluffigen Auekiese auf, so dass es auch hier nicht zu einem Aufstau kommen kann.

Aufgrund der höheren Durchlässigkeit des eingebauten Kiesmaterials im Vergleich zum anstehenden Boden entstehen in geringem Umfang Umlenkungen der Grundwasserströme. Höhere Durchflussraten, die zu einer Vernässung z.B. im Unterstrom führen, sind jedoch auszuschließen, da der Zufluss zum Baufeld und der Abfluss aus dem Baufeld durch die natürlichen Sedimentabfolgen außerhalb der Baugrube bestimmt werden.

Durch die geplante Maßnahme kommt es somit zu keiner Beeinträchtigung der Grundwasserhydraulik. Ein Aufstau von Grundwasser und damit eine nachteilige Veränderung der Grundwasserhydraulik sind nicht zu erwarten. Es ist daher auch nicht von nachteiligen Auswirkungen auf Unter-/Oberlieger auszugehen.

Die Baumaßnahme befindet sich nicht in einem festgesetzten Wasserschutzgebiet.

Die Wasserdichtigkeit des Bauwerks wird durch eine weiße Wanne gewährleistet.

Die Auftriebssicherheit wird in den statischen Berechnungen durch den Tragwerksplaner nachgewiesen.

Die Arbeitsräume werden mit gut durchlässigem Material ($k_f > 10^{-4}$ m/s) verfüllt, so dass auch hier die Grundwasserumläufigkeit gegeben ist.

b) Verbau

Zur Sicherung der Baugrube ist entlang der nordwestlichen Grundstücksgrenze ein Verbau erforderlich. Zur Ausführung kommt eine aufgelöste Bohrpfahlwand mit Steckträgern. Im Bereich der Steckträger ist eine Holzausfachung vorgesehen, im Bereich der Bohrpfähle kommt eine Spritzbetonausfachung zur Ausführung.

Der Pfahldurchmesser beträgt 0,77 m, der lichte Abstand zwischen den Pfählen beträgt 1,23 m, die Bohrpfähle reichen bis auf 247,60 m über NN

Da bei der Einbindung eines Bauteils in den mittleren Grundwasserhochstand die Gefahr eines Aufstaus von Grundwasser bzw. einer Änderung der Grundwasserfließrichtung besteht, ist eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen.

Wie in Kapitel 4.0 und in unserer hydrogeologischen Stellungnahme bereits erläutert, lässt sich für den Bauwerksstandort aufgrund fehlender Grundwassermessstellen kein mittlerer Grundwasserhochstand (MHGW) bestimmen.

Bei den am Standort vorhandenen Böden (Abschwemmmassen, Auekiese und Verwitterungslehme) handelt es sich um Geringleiter (Durchlässigkeit $< 10^{-5}$ m/s) bzw. um Nichtleiter.

An der Oberfläche der Verwitterungslehme staut sich eindringendes Sickerwasser auf und führt zur Ausbildung einer gesättigten Zone in den Auekiesen und den Abschwemmmassen. Die Wasserstände im Baufeld hängen mittelbar von den Niederschlägen im Einzugsgebiet (z.B. Humberg) ab.

Die Fließrichtung im Bereich des Verbaus ist ungefähr nach Süden gerichtet (siehe Anlage 6). Die Verbauachse verläuft in Nordost-Südwest-Richtung, so dass das Wasser ungefähr unter 35° auf die Pfahlwand trifft und nicht frontal.

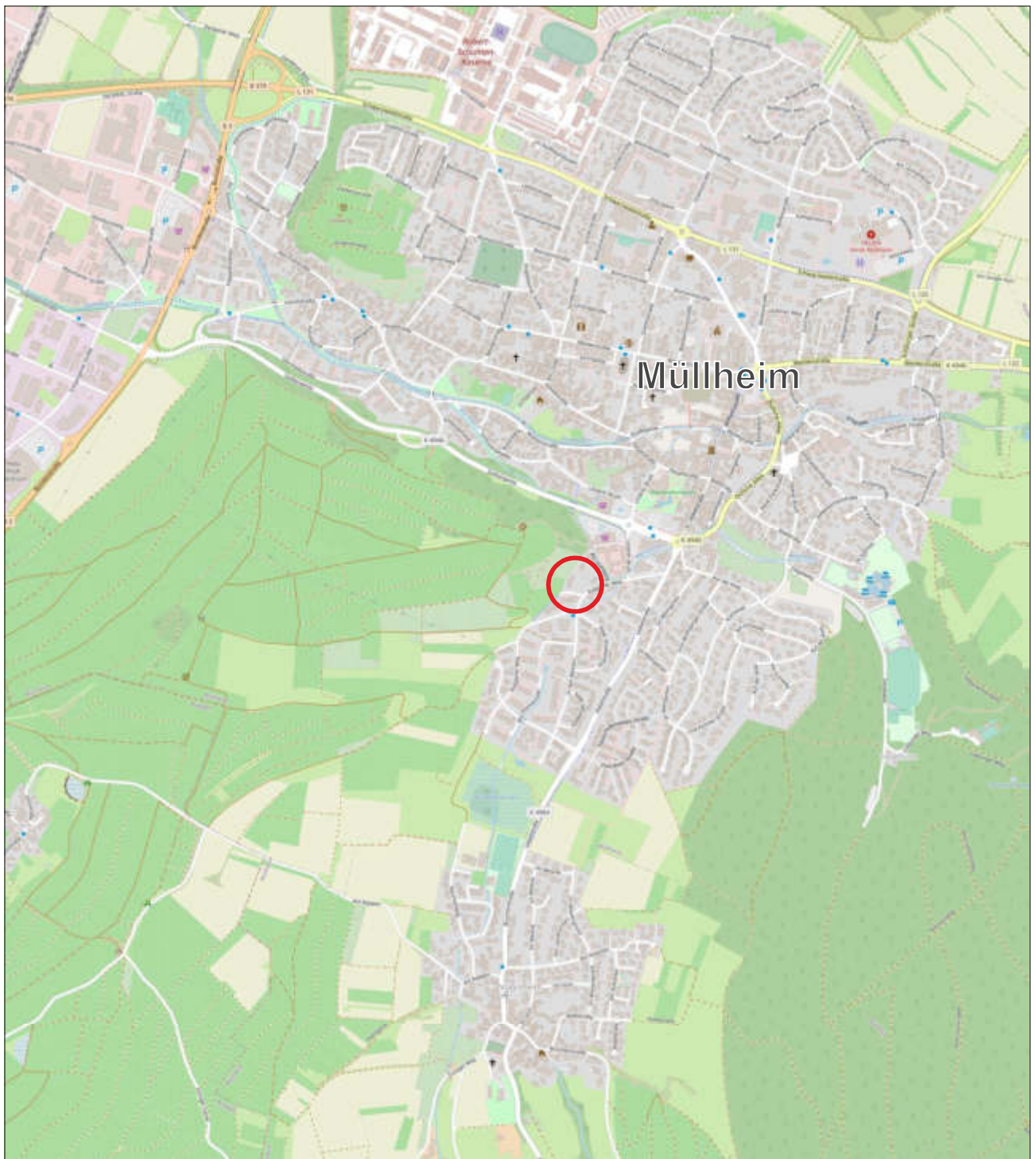
Zudem weisen die Pfähle ab der Baugrubensohle (auf 255,15 m über NN) einen lichten Abstand von 1,23 m auf, so dass ein Durchfluss von Wasser gewährleistet ist. Im Bereich der Spritzbetonausfachung sind Entwässerungsöffnungen zur Verhinderung eines Aufstaus vorgesehen. Holzausfachungen lassen systembedingt immer Wasser durch.

Durch den geplanten Verbau kommt es somit zu keiner Beeinträchtigung der Grundwasserhydraulik. Ein Aufstau bzw. eine Umlenkung von Grundwasser und damit eine nachteilige Veränderung der Grundwasserhydraulik ist in den ohnehin sehr gering bis nicht durchlässigen Böden nicht zu erwarten. Es ist daher auch nicht von nachteiligen Auswirkungen auf Unter-/Oberlieger auszugehen.

Klipfel & Lenhardt Consult GmbH

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Böheim', is positioned above the printed name.

i. A. Dipl.-Ing. Heike Böheim



Untersuchungsgebiet



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/280-5
Neubau von 3 MFWH
Auggener Weg 6a, 79379 Müllheim
Erläuterungsbericht

Auftraggeber:
Stuckert Wohnbau AG
Gewerbestraße 97
79194 Gundelfingen

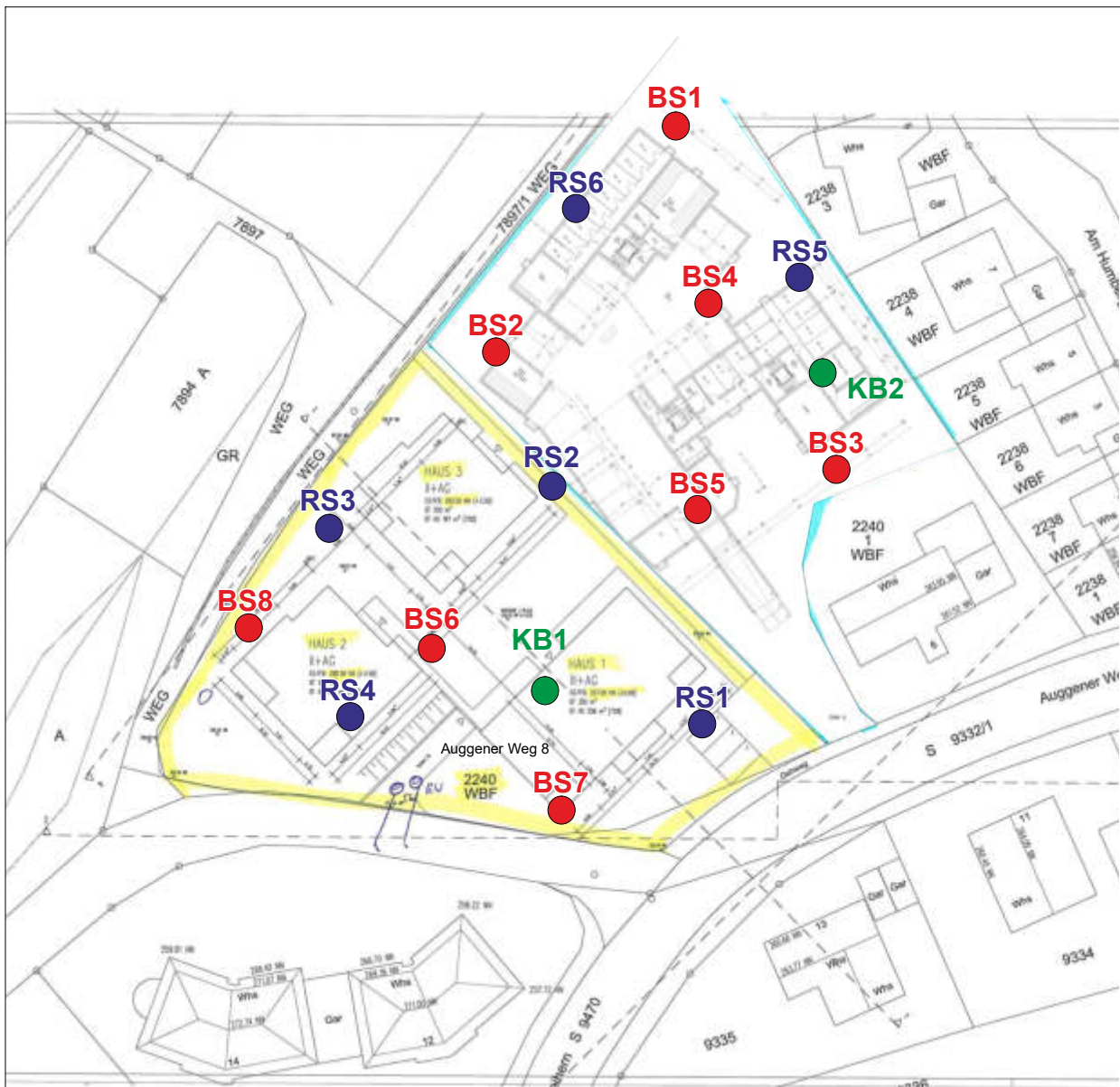
Titel:
Übersichtslageplan

Bearbeiter:
BH/HB

Datum:
10. Januar 2023

Maßstab:
1 : 25.000

Anlage: 1



Kleinbohrung



Rammsondierung (DPH n. DIN EN 22476-2)



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 • 79346 Emdingen
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/280-5
Neubau von 3 MFWH
Auggener Weg 6a, 79379 Müllheim
Erläuterungsbericht

Auftraggeber:
Stuckert Wohnbau AG
Gewerbestraße 97
79194 Gundelfingen

Titel:
Detailplan mit Lage der Baugrundaufschlüsse

Bearbeiter:
BH/HB

Datum:
11. Januar 2023

Maßstab:
1 : 823

Anlage: 2

Legende

	halbfest
	steif

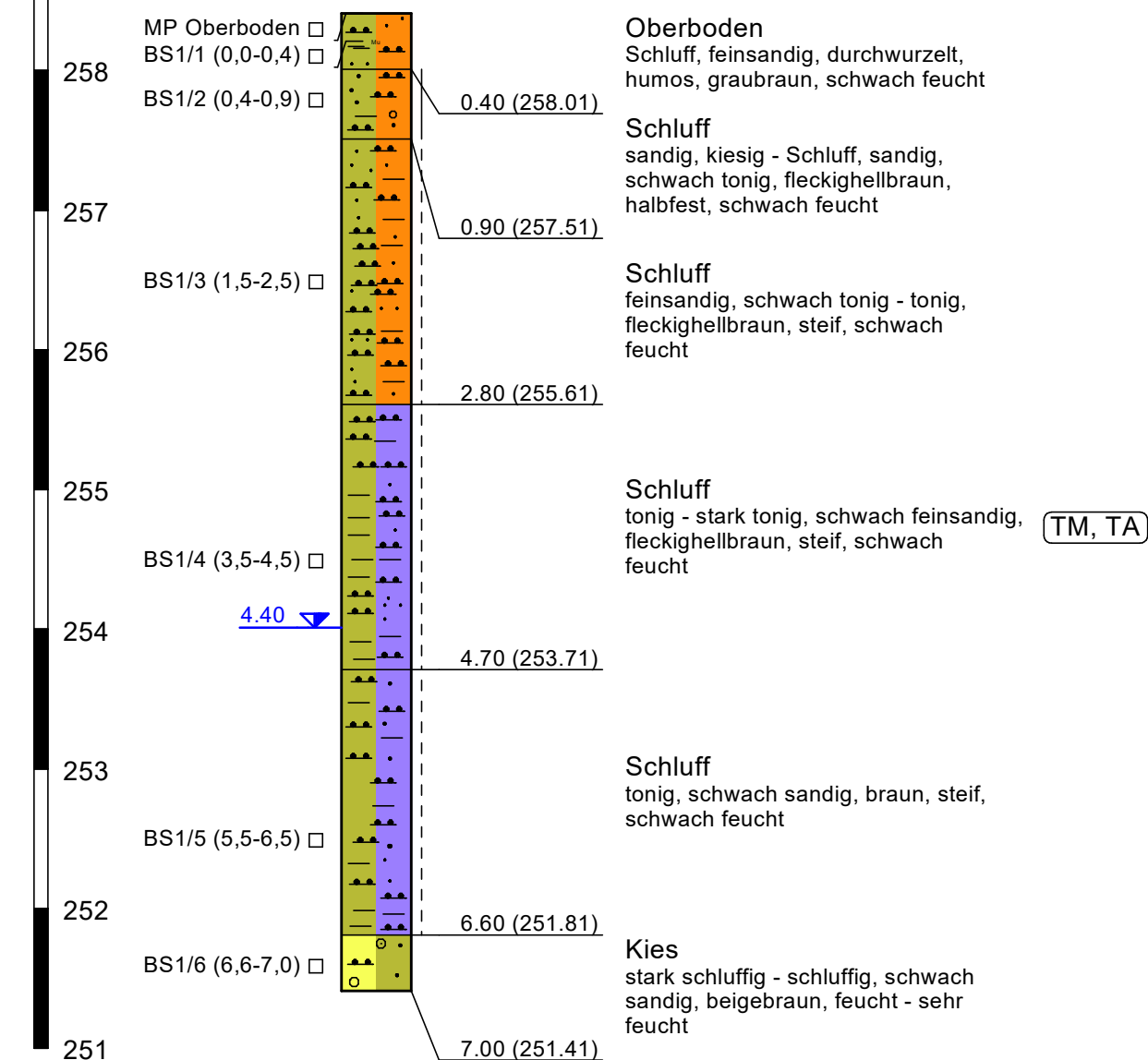
Bohrprofil

Kleinbohrung (04.11.2021)

BS1

m ü. NN

258,41 m ü. NN



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/280-5
Neubau von 3 MFWH
Auggener Weg 6a, 79379 Müllheim
Erläuterungsbericht

Auftraggeber:
Stuckert Wohnbau AG
Gewerbestraße 97
79194 Gundelfingen

Titel:
Bohrprofil

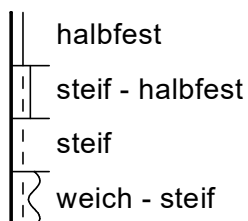
Bearbeiter: BH/HB

Datum:
11. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

Legende



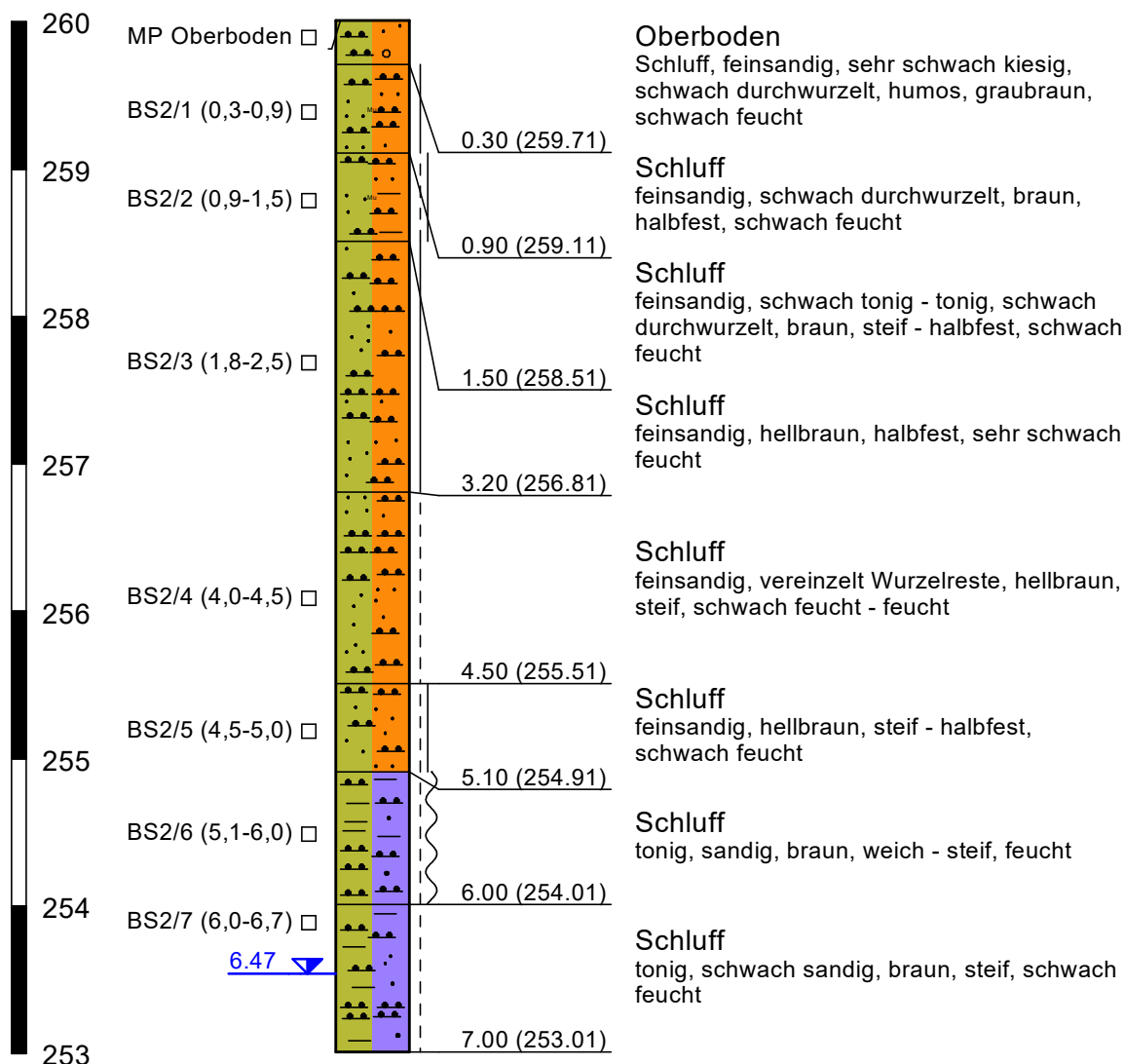
Bohrprofil

Kleinbohrung (04.11.2021)

BS2

260,01 m ü. NN

m ü. NN



TM



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/280-5
Neubau von 3 MFWH
Auggener Weg 6a, 79379 Müllheim
Erläuterungsbericht

Auftraggeber:
Stuckert Wohnbau AG
Gewerbestraße 97
79194 Gundelfingen

Titel:
Bohrprofil

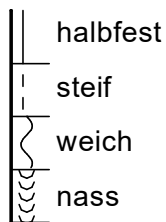
Bearbeiter: BH/HB

Datum:
11. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

Legende



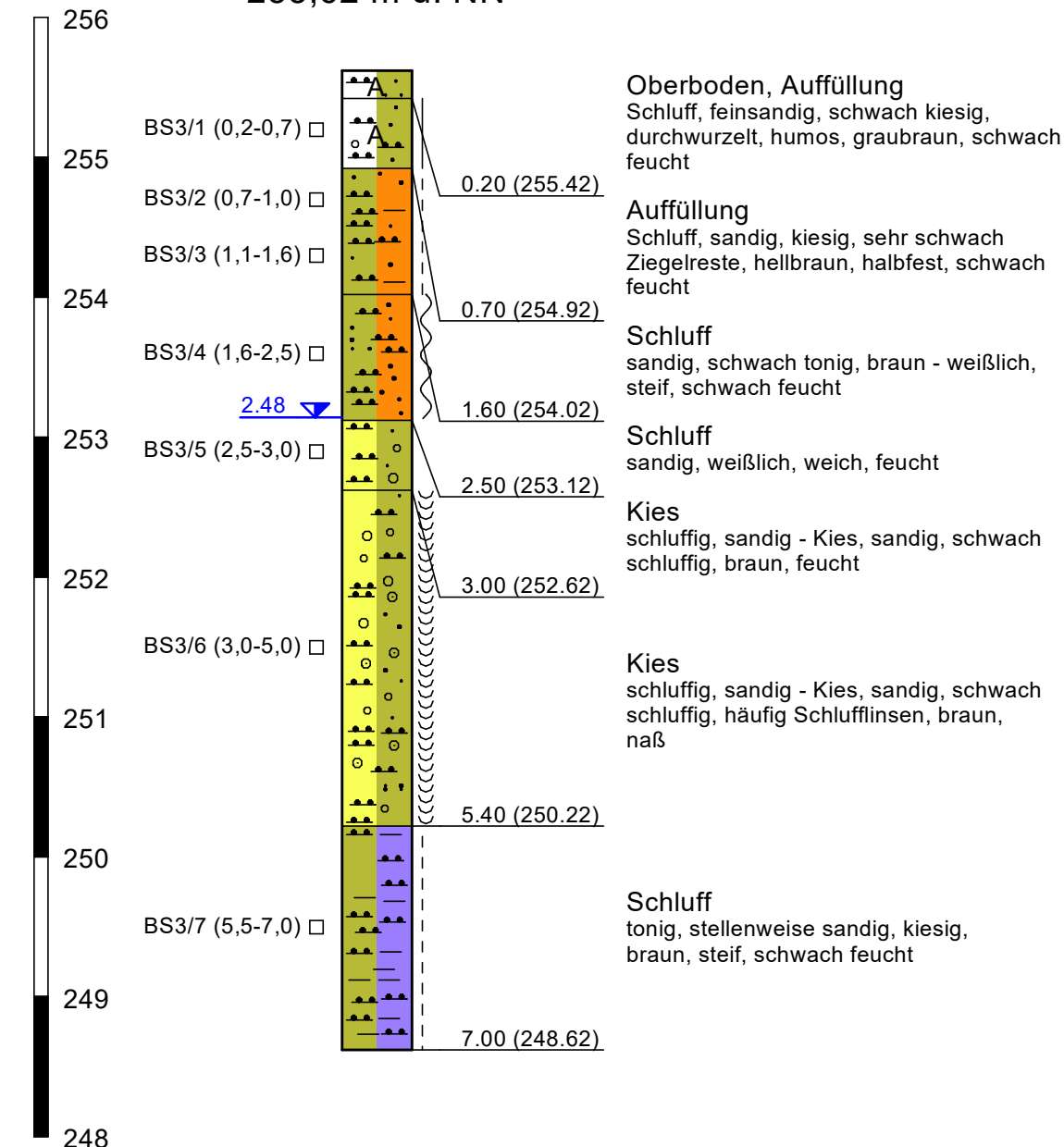
Bohrprofil

Kleinbohrung (04.11.2021)

BS3

m ü. NN

255,62 m ü. NN



GU*



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/280-5
Neubau von 3 MFH
Auggener Weg 6a, 79379 Müllheim
Erläuterungsbericht

Auftraggeber:
Stuckert Wohnbau AG
Gewerbestraße 97
79194 Gundelfingen

Titel:
Bohrprofil

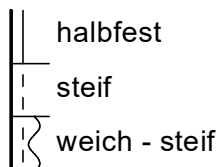
Bearbeiter: BH/HB

Datum:
11. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

Legende



Bohrprofil

Kleinbohrung (05.11.2021)

BS4

256,93 m ü. NN

m ü. NN

257

MP Oberboden □

BS4/1 (0,6-0,8) □

256

BS4/2 (1,8-2,1) □

255

BS4/3 (2,2-2,8) □

254

3.14

BS4/4 (3,2-3,9) □

253

BS4/5 (4,6-4,9) □

252

BS4/6 (5,1-5,9) □

251

250

kein Bohrfortschritt

Oberboden, Auffüllung

Schluff, schwach feinsandig, schwach kiesig, durchwurzelt, humos, sehr schwach Ziegelreste, graubraun, feucht

Schluff

feinsandig, schwach tonig - tonig, sehr schwach kiesig, schwach durchwurzelt, braun, halbfest, feucht

Schluff

feinsandig, schwach tonig, sehr schwach kiesig, hellbraun, steif, feucht

Schluff

feinsandig, schwach kiesig, hellbraun, weich - steif, feucht

TL, UL

Kies

stark schluffig, feinsandig, - Schluff, stark kiesig, feinsandig, braun, steif, feucht

GU*, TL

Schluff

schwach kiesig - stark kiesig, schwach feinsandig, schwarze Konkretionen, rötlich braun, weich - steif, sehr feucht - naß

Ton

sehr schwach schluffig - schwach schluffig, sehr schwach kiesig, rot, halbfest, schwach feucht



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/280-5
Neubau von 3 MFWH
Auggener Weg 6a, 79379 Müllheim
Erläuterungsbericht

Auftraggeber:
Stuckert Wohnbau AG
Gewerbestraße 97
79194 Gundelfingen

Titel:
Bohrprofil

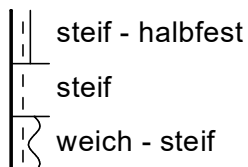
Bearbeiter: BH/HB

Datum:
11. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

Legende



Bohrprofil

Kleinbohrung (05.11.2021)

BS5

m ü. NN

256,68 m ü. NN

257

MP Oberboden □

Oberboden, Auffüllung

Schluff, feinsandig, schwach tonig, durchwurzelt, humos, sehr schwach kiesig, dunkelbraun, feucht

256

0.40 (256.28)

BS5/1 (0,6-1,9) □

Schluff

feinsandig, schwach tonig - tonig, braun, steif - halbfest, feucht

TL, UL

255

2.50 (254.18)

254

Schluff

feinsandig, sehr schwach kiesig, hellbraun, steif, feucht

3.35

253

BS5/2 (3,3-3,8) □

3.90 (252.78)

BS5/3 (4,0-4,5) □

Schluff

feinsandig, sehr schwach kiesig, hellbraun - hellgrau, weich - steif, sehr feucht

252

BS5/4 (4,6-5,0) □

4.50 (252.18)

Kies

stark schluffig, sandig, hellbraun, sehr feucht

4.90 (251.78)

251

BS5/5 (5,5-6,5) □

Schluff

schwach kiesig, schwach feinsandig, sehr schwach tonig, schwarze Konkretionen, rötlich braun, steif, sehr feucht

250

7.00 (249.68)

249



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/280-5
Neubau von 3 MFHW
Auggener Weg 6a, 79379 Müllheim
Erläuterungsbericht

Auftraggeber:
Stuckert Wohnbau AG
Gewerbestraße 97
79194 Gundelfingen

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: BH/HB

Datum:
11. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

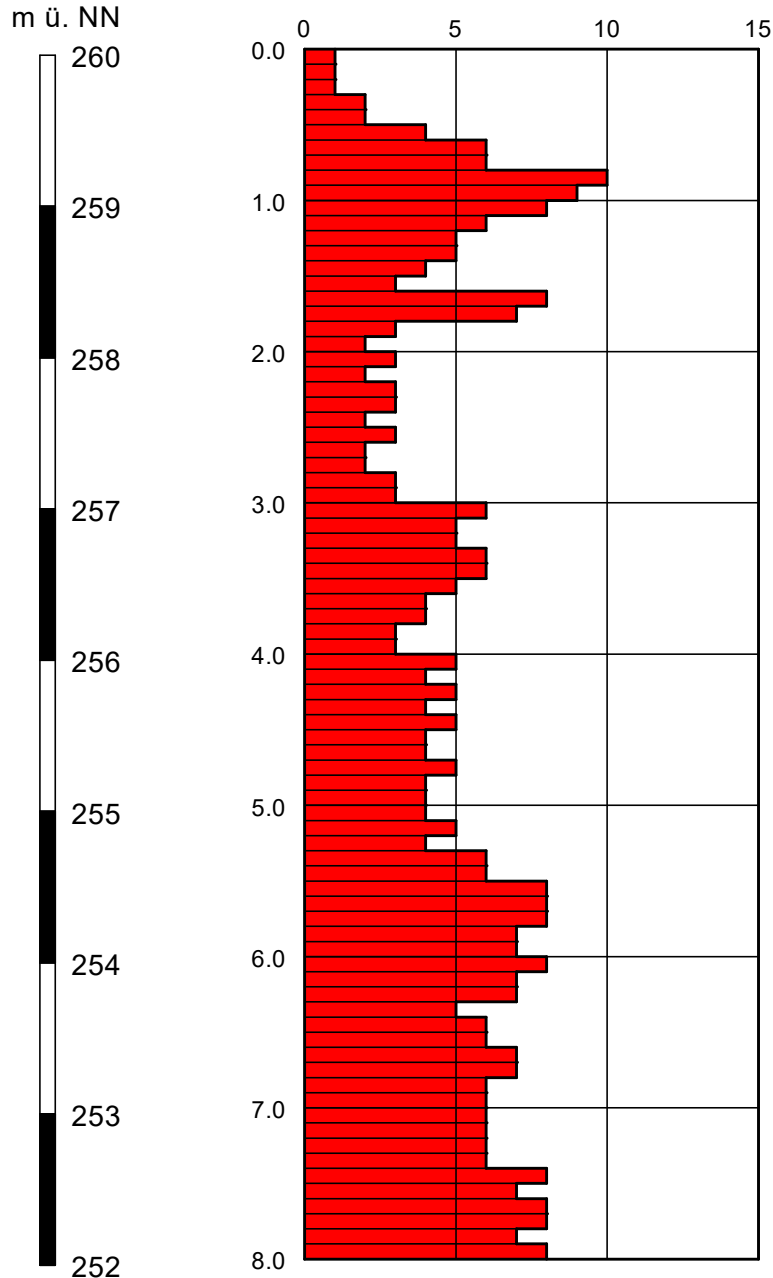
Rammsondierung

DPH n. DIN EN 22476-2

RS2

260,04 m ü.NN

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	4.10	5
0.20	1	4.20	4
0.30	1	4.30	5
0.40	2	4.40	4
0.50	2	4.50	5
0.60	4	4.60	4
0.70	6	4.70	4
0.80	6	4.80	5
0.90	10	4.90	4
1.00	9	5.00	4
1.10	8	5.10	4
1.20	6	5.20	5
1.30	5	5.30	4
1.40	5	5.40	6
1.50	4	5.50	6
1.60	3	5.60	8
1.70	8	5.70	8
1.80	7	5.80	8
1.90	3	5.90	7
2.00	2	6.00	7
2.10	3	6.10	8
2.20	2	6.20	7
2.30	3	6.30	7
2.40	3	6.40	5
2.50	2	6.50	6
2.60	3	6.60	6
2.70	2	6.70	7
2.80	2	6.80	7
2.90	3	6.90	6
3.00	3	7.00	6
3.10	6	7.10	6
3.20	5	7.20	6
3.30	5	7.30	6
3.40	6	7.40	6
3.50	6	7.50	8
3.60	5	7.60	7
3.70	4	7.70	8
3.80	4	7.80	8
3.90	3	7.90	7
4.00	3	8.00	8



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/280-5
Neubau von 3 MFWH
Auggener Weg 6a, 79379 Müllheim
Erläuterungsbericht

Auftraggeber:
Stuckert Wohnbau AG
Gewerbestraße 97
79194 Gundelfingen

Titel:
Rammprofil

Bearbeiter: BH/HB

Datum:
11. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 4

Rammsondierung

DPH n. DIN EN 22476-2

RS5

256,62 m ü.NN

m ü. NN

257

256

255

254

253

252

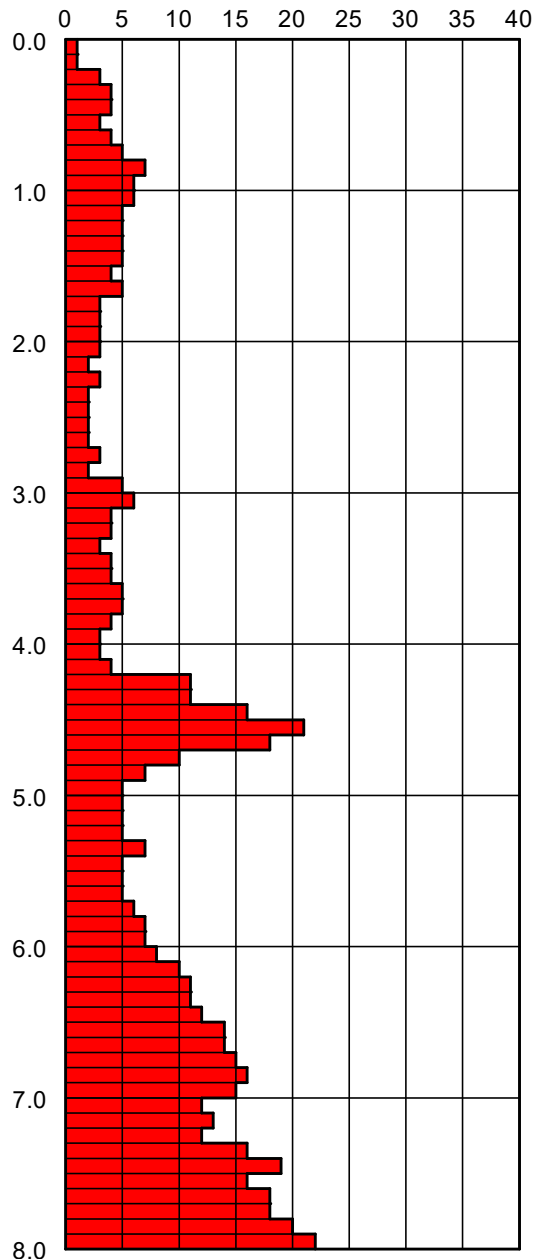
251

250

249

248

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	4.10	3
0.20	1	4.20	4
0.30	3	4.30	11
0.40	4	4.40	11
0.50	4	4.50	16
0.60	3	4.60	21
0.70	4	4.70	18
0.80	5	4.80	10
0.90	7	4.90	7
1.00	6	5.00	5
1.10	6	5.10	5
1.20	5	5.20	5
1.30	5	5.30	5
1.40	5	5.40	7
1.50	5	5.50	5
1.60	4	5.60	5
1.70	5	5.70	5
1.80	3	5.80	6
1.90	3	5.90	7
2.00	3	6.00	7
2.10	3	6.10	8
2.20	2	6.20	10
2.30	3	6.30	11
2.40	2	6.40	11
2.50	2	6.50	12
2.60	2	6.60	14
2.70	2	6.70	14
2.80	3	6.80	15
2.90	2	6.90	16
3.00	5	7.00	15
3.10	6	7.10	12
3.20	4	7.20	13
3.30	4	7.30	12
3.40	3	7.40	16
3.50	4	7.50	19
3.60	4	7.60	16
3.70	5	7.70	18
3.80	5	7.80	18
3.90	4	7.90	20
4.00	3	8.00	22



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/280-5
Neubau von 3 MFWH
Auggener Weg 6a, 79379 Müllheim
Erläuterungsbericht

Auftraggeber:
Stuckert Wohnbau AG
Gewerbestraße 97
79194 Gundelfingen

Titel:
Rammprofil

Bearbeiter: BH/HB

Datum:
11. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 4

Rammsondierung

DPH n. DIN EN 22476-2

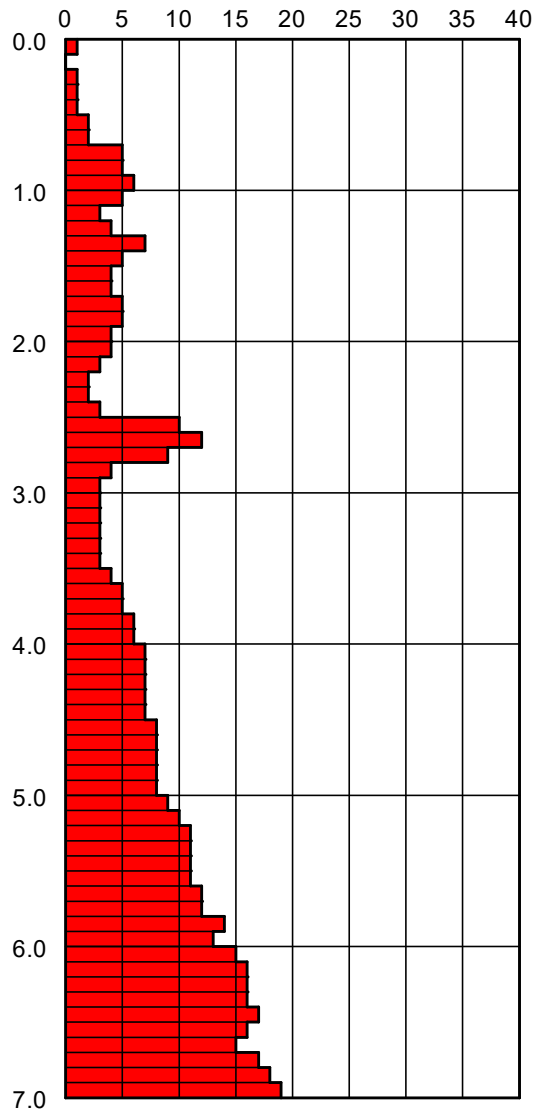
RS6

259,26 m ü.NN

m ü. NN



Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	4.10	7
0.20	0	4.20	7
0.30	1	4.30	7
0.40	1	4.40	7
0.50	1	4.50	7
0.60	2	4.60	8
0.70	2	4.70	8
0.80	5	4.80	8
0.90	5	4.90	8
1.00	6	5.00	8
1.10	5	5.10	9
1.20	3	5.20	10
1.30	4	5.30	11
1.40	7	5.40	11
1.50	5	5.50	11
1.60	4	5.60	11
1.70	4	5.70	12
1.80	5	5.80	12
1.90	5	5.90	14
2.00	4	6.00	13
2.10	4	6.10	15
2.20	3	6.20	16
2.30	2	6.30	16
2.40	2	6.40	16
2.50	3	6.50	17
2.60	10	6.60	16
2.70	12	6.70	15
2.80	9	6.80	17
2.90	4	6.90	18
3.00	3	7.00	19
3.10	3		
3.20	3		
3.30	3		
3.40	3		
3.50	3		
3.60	4		
3.70	5		
3.80	5		
3.90	6		
4.00	6		



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/280-5
Neubau von 3 MFWH
Auggener Weg 6a, 79379 Müllheim
Erläuterungsbericht

Auftraggeber:
Stuckert Wohnbau AG
Gewerbestraße 97
79194 Gundelfingen

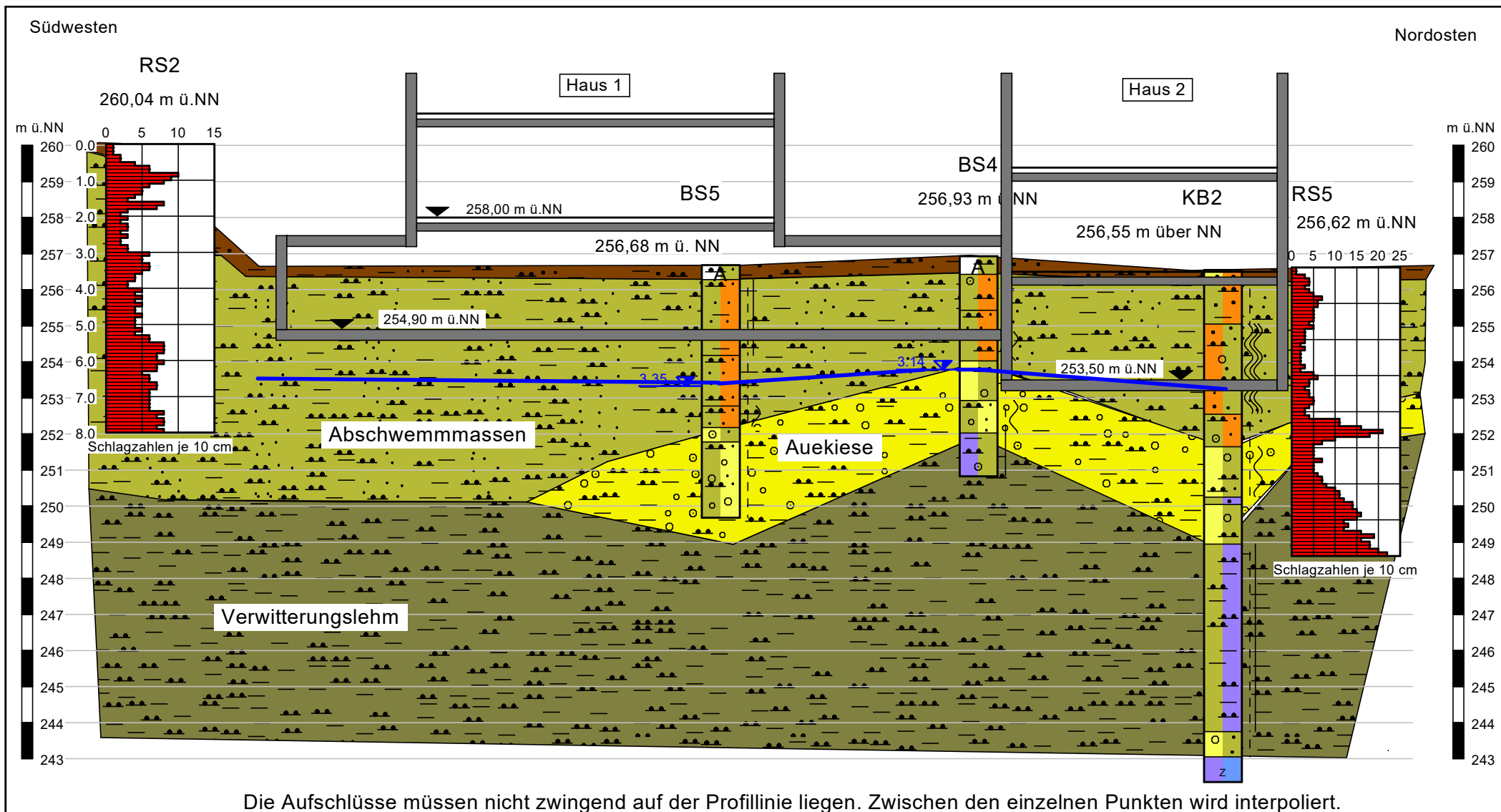
Titel:
Rammprofil

Bearbeiter: BH/HB

Datum:
11. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 4



Die Aufschlüsse müssen nicht zwingend auf der Profillinie liegen. Zwischen den einzelnen Punkten wird interpoliert.

SCH Baggerschurf
BK Rammkernbohrung
BS Kleinrammkernbohrung

RS Rammsondierung

▲ Geländeoberkante (ungefähr)

▼ Grundwasserstand im Bohrloch

⊙ Bodengruppe



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/280-5
Neubau von 3 MFWH
Auggener Weg 6a, 79379 Müllheim
Erläuterungsbericht

Auftraggeber:
Stuckert Wohnbau AG
Gewerbestraße 97
79194 Gundelfingen

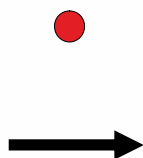
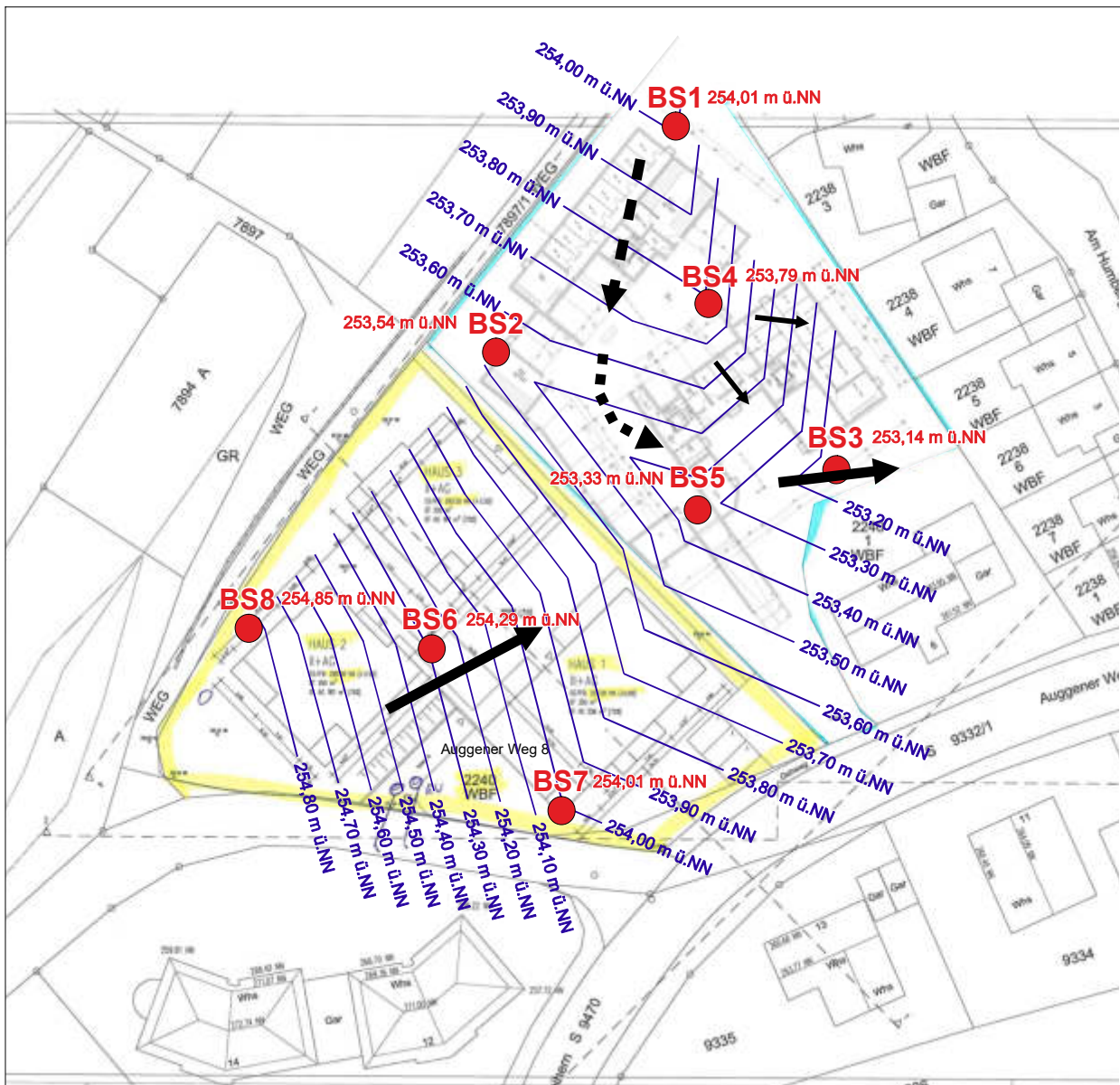
Titel:
Geotechnisches Profil (schematisch)

Bearbeiter: BH/HB

Datum:
11. Januar 2023

Maßstab hor. 1: 200
Maßstab vert. 1: 150

Anlage: 5.2



Kleinbohrung

Grundwasserfließrichtung



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/280-5
Neubau von 3 MFWH
Auggener Weg 6a, 79379 Müllheim
Erläuterungsbericht

Auftraggeber:
Stuckert Wohnbau AG
Gewerbestraße 97
79194 Gundelfingen

Titel:
Grundwassergleichenplan

Bearbeiter:
AH

Datum:
05. Juli 2022

Maßstab:
1 : 823

Anlage: 6

Hydraulische Berechnungen nach Davidenkoff zur Ermittlung des Wasserandrangs in Baugruben Offene Wasserhaltung mit Sickerschlitzten und Flächendr n

Stuckert Wohnbau AG: Bebauung "Auggener Weg 6a", Müllheim, Haus 1

Eingabe Grunddaten

Wasserspiegel in Ruhe		254,60	m über NN
Baugrubentiefe		253,90	m über NN
Baugrubenma�e (Rechteck)	Lange Seite L1	25,00	[m]
	Kurze Seite L2	20,00	[m]
Stauende Sohlschicht		249,00	m über NN
Durchlässigkeitsbeiwert	kf	0,00001	[m/s]

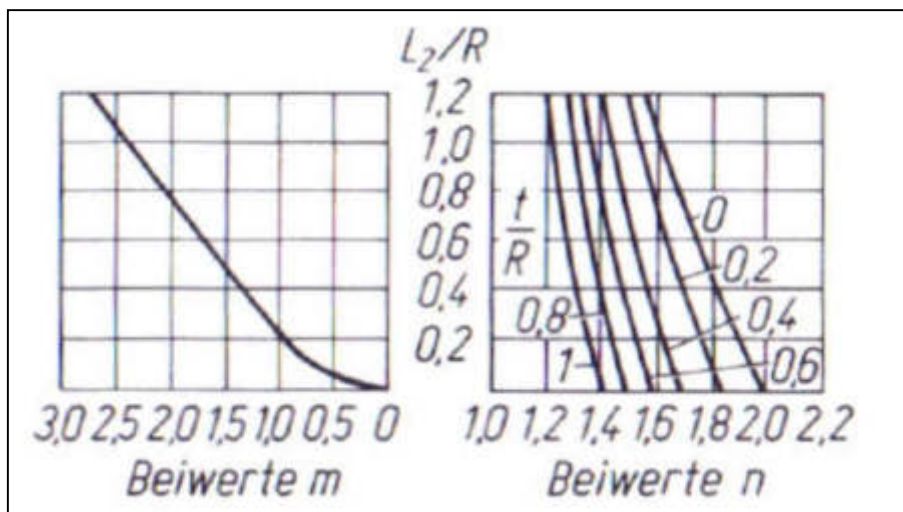
Berechnungen

Absenkung	H	0,70	[m]
Abstand Baugrubensohle zu Wasserstauer	T	4,90	[m]
Reichweite Sichardt	R	6,64	[m]
$R=3000 \cdot s \cdot \sqrt{kf}$			
für $T > H$ gilt:	$t = H$	0,7	
für $T < H$ gilt:	$t = T$		
Werte für m und n aus Grafik			
Hilfsgröße	$L2/R$	3,012	
	m	5,63	aus Grafik abzulesen
Hilfsgröße	t/R	0,105	
	n	1,19	aus Grafik abzulesen

$$Q = kf \cdot s^2 \cdot [(1+h/s) \cdot m + L1/R \cdot (1 + h/s \cdot n)]$$

Ergebnis

Wasserandrang	Q	0,000096	[m�/s]
		0,10	[l/s]
		0,34	[m�/h]



Grafik: Diagramm zur Bestimmung von m und n (nach Davidenkoff 1956)

Hydraulische Berechnungen nach Davidenkoff zur Ermittlung des Wasserandrangs in Baugruben Offene Wasserhaltung mit Sickerschlitzten und Flächendrän

Stuckert Wohnbau AG: Bebauung "Auggener Weg 6a", Müllheim, Haus 2

Eingabe Grunddaten

Wasserspiegel in Ruhe		254,70	m über NN
Baugrubentiefe		252,50	m über NN
Baugrubenmaße (Rechteck)	Lange Seite L1	20,00	[m]
	Kurze Seite L2	14,00	[m]
Stauende Sohlschicht		249,00	m über NN
Durchlässigkeitsbeiwert	kf	0,00001	[m/s]

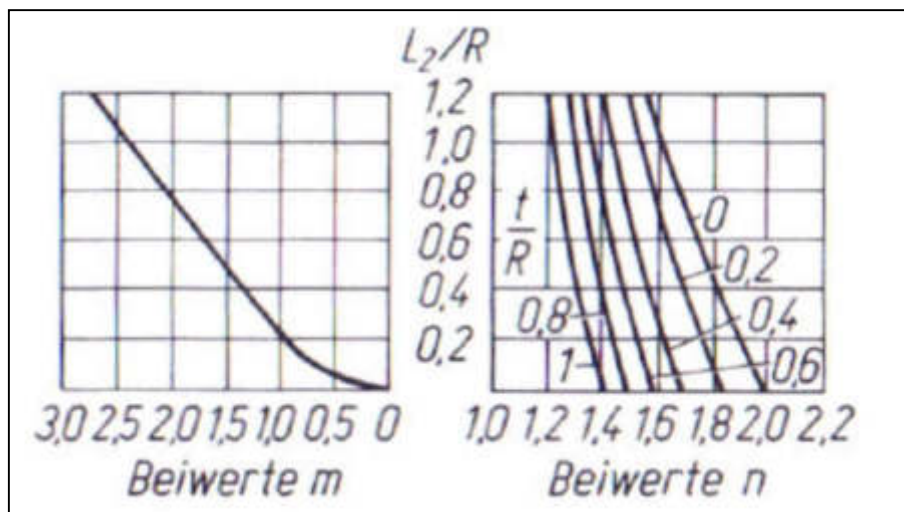
Berechnungen

Absenkung	H	2,20	[m]
Abstand Baugrubensohle zu Wasserstauer	T	3,50	[m]
Reichweite Sichardt	R	20,87	[m]
$R=3000 \cdot s \cdot \sqrt{kf}$			
für $T > H$ gilt:	$t = H$	2,2	
für $T < H$ gilt:	$t = T$		
Werte für m und n aus Grafik			
Hilfsgröße	L_2/R	0,671	
	m	1,85	aus Grafik abzulesen
Hilfsgröße	t/R	0,105	
	n	1,70	aus Grafik abzulesen

$$Q = kf \cdot s^2 \cdot [(1+h/s) \cdot m + L_1/R \cdot (1 + h/s \cdot n)]$$

Ergebnis

Wasserandrang	Q	0,000304	[m³/s]
		0,30	[l/s]
		1,10	[m³/h]



Grafik: Diagramm zur Bestimmung von m und n (nach Davidenkoff 1956)

Hydraulische Berechnungen nach Davidenkoff zur Ermittlung des Wasserandrangs in Baugruben Offene Wasserhaltung mit Sickerschlitzten und Flächendr n

Stuckert Wohnbau AG: Bebauung "Auggener Weg 6a", Müllheim, Haus 3

Eingabe Grunddaten

Wasserspiegel in Ruhe		255,00	m über NN
Baugrubentiefe		253,90	m über NN
Baugrubenma�e (Rechteck)	Lange Seite L1	38,00	[m]
	Kurze Seite L2	15,00	[m]
Stauende Sohlschicht		252,00	m über NN
Durchlässigkeitsbeiwert	kf	0,00001	[m/s]

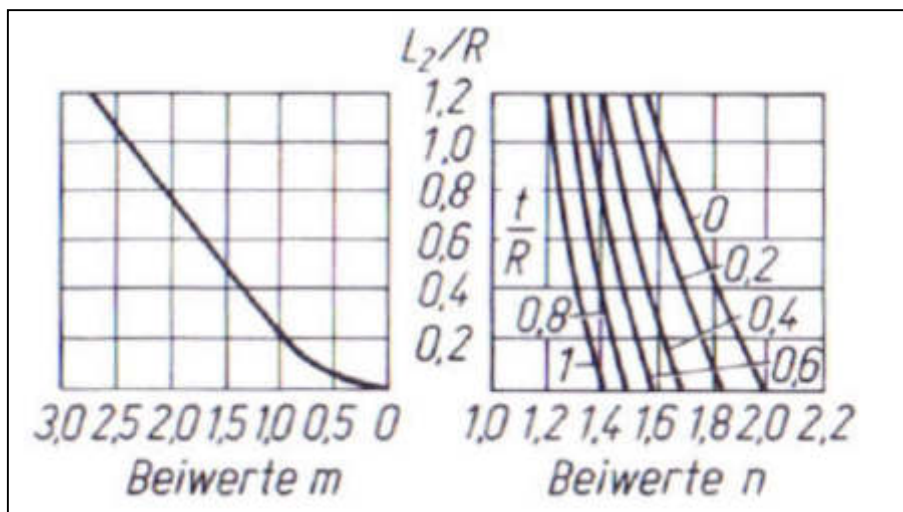
Berechnungen

Absenkung	H	1,10	[m]
Abstand Baugrubensohle zu Wasserstauer	T	1,90	[m]
Reichweite Sichardt	R	10,44	[m]
$R=3000 \cdot s \cdot \sqrt{kf}$			
für $T > H$ gilt:	$t = H$	1,1	
für $T < H$ gilt:	$t = T$		
Werte für m und n aus Grafik			
Hilfsgröße	$L2/R$	1,437	
	m	3,06	aus Grafik abzulesen
Hilfsgröße	t/R	0,105	
	n	1,46	aus Grafik abzulesen

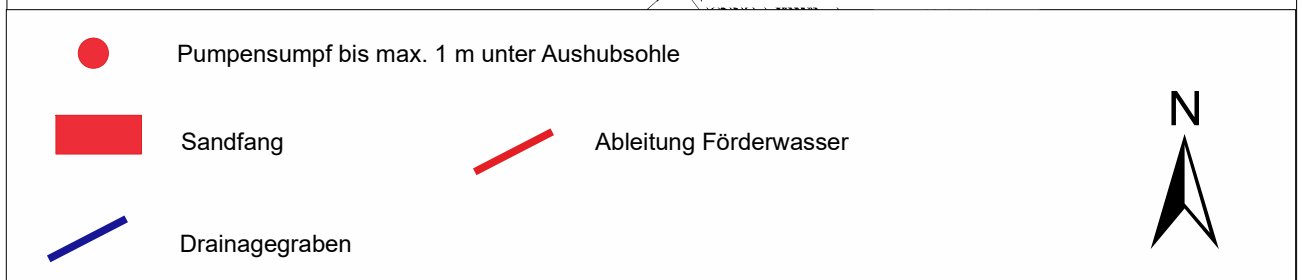
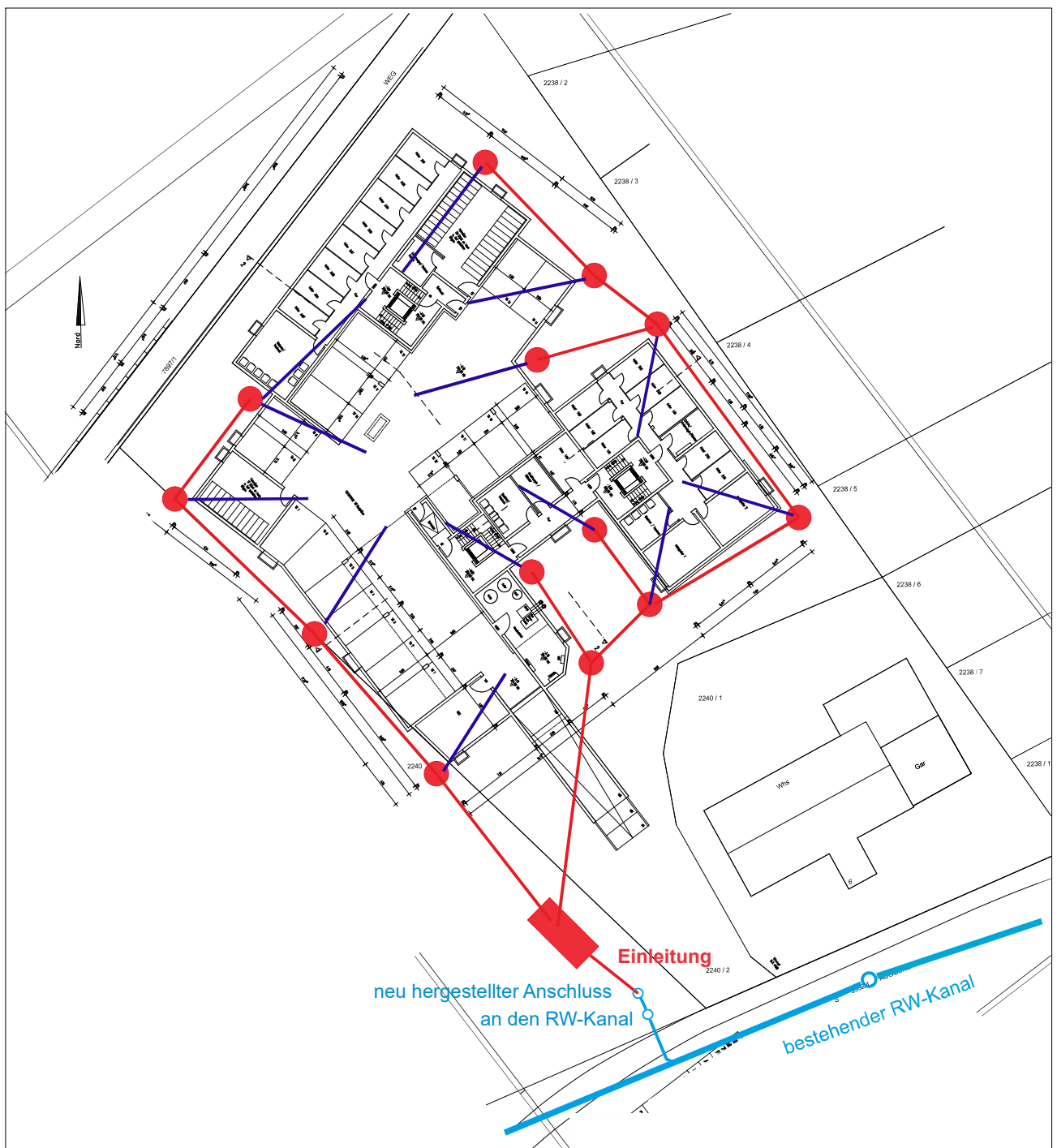
$$Q = kf \cdot s^2 \cdot [(1+h/s) \cdot m + L1/R \cdot (1 + h/s \cdot n)]$$

Ergebnis

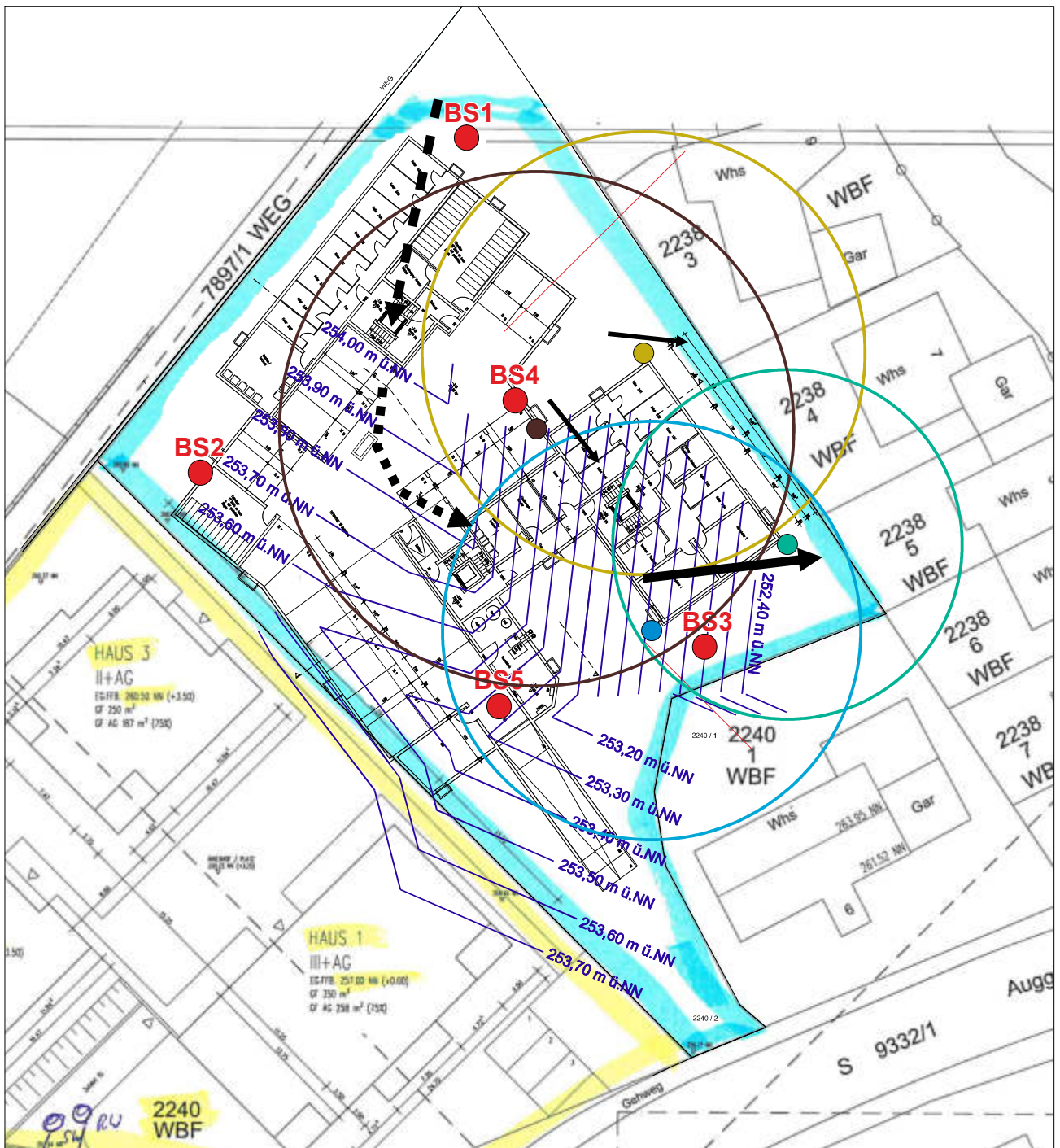
Wasserandrang	Q	0,000182	[m�/s]
		0,18	[l/s]
		0,66	[m�/h]



Grafik: Diagramm zur Bestimmung von m und n (nach Davidenkoff 1956)



 Klipfel & Lenhardt Consult GmbH Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89	Projekt 21/280-5 Neubau von 3 MFWH Auggener Weg 6a, 79379 Müllheim Erläuterungsbericht		Bearbeiter: HB
	Auftraggeber: Stuckert Wohnbau AG Gewerbestraße 97 79194 Gundelfingen		Datum: 11. Januar 2023
	Titel: Schematische Darstellung offene Wasserhaltung		Maßstab:
			Anlage: 8



Kleinbohrung

Grundwasserfließrichtung



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 21/280-5
Neubau von 3 MFWH
Auggener Weg 6a, 79379 Müllheim
Erläuterungsbericht

Auftraggeber:
Stuckert Wohnbau AG
Gewerbestraße 97
79194 Gundelfingen

Titel:
Grundwassergleichenplan

Bearbeiter:
AB/AH

Datum:
17. Januar 2023

Maßstab:
1 : 500

Anlage: 9