

Geotechnischer Bericht
zur
Erschließung des Baugebietes „Rain“ in Altheim
88433 Schemmerhofen

BV-Code: BV 000 31855

Aktenzeichen: AZ 20 03 038

Bauvorhaben: Erschließung Baugebiet „Rain“
OT Altheim
in 88433 Schemmerhofen
- Baugrunderkundung -

Auftraggeber: Gemeinde Schemmerhofen
Hauptstraße 25
88433 Schemmerhofen

Planungsbüro: Ingenieurbüro Funk GmbH
Konrad-Manop-Straße 25
88433 Riedlingen

Bearbeitung: M.Sc. Geol. Kathrin Weiß

Datum: 19.05.2020

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang	5
2	Geomorphologie des Untersuchungsgebietes	6
2.1	Morphologie und Geologie des Untersuchungsareals	6
2.2	Allgemeine Baugrundbeschreibung.....	8
3	Geotechnisches Baugrundmodell	9
3.1	Bautechnische Beschreibung der Schichten	9
3.2	Bodenmechanische Laborversuche	11
3.2.1	Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12	11
3.2.2	Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4	12
3.3	Feldversuche	12
3.3.1	Bestimmung der Durchlässigkeit im Bohrloch	12
3.4	Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung	13
4	Georisiken	16
4.1	Seismische Aktivität	16
5	Hydrogeologie	16
5.1	Grundwasserverhältnisse	16
5.2	Versickerungsfähigkeit der Böden nach DWA A-138 (April 2005)	17
6	Grundbautechnische Empfehlungen und baubegleitende Maßnahmen	18
6.1	Baumaßnahme.....	18
6.2	Baugrundkriterien.....	18
6.3	Gründungsempfehlung.....	18
6.3.1	Bauwerk ohne Unterkellerung	18
6.3.2	Bauwerk mit Unterkellerung	22
6.3.3	Baugrube	23
6.3.4	Trockenhaltung von Bauwerken	24
6.4	Kanalbau.....	24
6.5	Straßenbau	26
7	Abfallrechtliche Ersteinschätzung	28
7.1	Probenahme	28
7.2	Analysenergebnis und abfallrechtliche Bewertung	28
8	Hinweise und Empfehlungen	31

Anlagenverzeichnis

- 1.1 Übersichtslageplan, unmaßstäblich
- 1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, Maßstab 1:1000
- 2.1-3 Geotechnische Baugrundschnitte, M.d.H. 1 : 100, M.d.L. unmaßstäblich
- 3 Fotodokumentation der Bohrkerne
- 4.1-3 Bodenmechanische Laborversuche
- 5 Bodenmechanischer Feldversuch (Sickerversuche im Bohrloch)
- 6.1-3 Grundbruch- und Setzungsberechnung
- 7 Probenentnahme-Protokolle
- 8 Laborprüfberichte der AGROLAB Labor GmbH

Verwendete Unterlagen und Literatur

- [1] Ingenieurbüro Funk, Konrad-Manop-Straße 25, 88499 Riedlingen;
Gemeinde Schemmerhofen, Ortsteil Altheim, Kreis Biberach
Bebauungsplan „Rain“, Abgrenzungsplan, M 1:1000, gef. 28.08.2019/ 24.02.2020
- [2] Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7824 Biberach a.d. Riss - Nord,
Maßstab 1: 25 000
- [3.1] DIN EN 1997-1 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik,
Teil 1 Allgemeine Regeln
- [3.2] DIN EN 1997-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang, National festgelegte Parameter
Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1
Allgemeine Regeln
- [3.3] DIN EN 1997-2:2010-10, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der
Geotechnik, Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes
- [3.4] DIN EN 1997-2/NA:2010-12, Nationaler Anhang, National festgelegte Parameter -
Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2:
Erkundung und Untersuchung des Baugrundes
- [4] DIN 1054:2012-12; Baugrund- Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
- [5] Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben „EAB“, 4. überarbeitete und erweiterte
Auflage
- [6] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.,
Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef: Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und
Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, August 2008
- [7] RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen,
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe
Infrastrukturmanagement, Ausgabe 2012

AZ 20 03 038, BV Gemeinde Schemmerhofen, Erschließung Baugebiet „Rain“ im OT Altheim

- [8] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, vom 14. März 2007 AZ .: 25-8980.08M20 Land/3
- [9] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, Ausfertigungsdatum 12.07.1999

1 Vorgang

Die Gemeinde Schemmerhofen beabsichtigt innerhalb ihres Gemeindegebietes im Ortsteil Altheim auf den Flurstücken 1807/2, 1807/1, 1805/1, 40 das Baugebiet „Rain“ zu erschließen.

Im Zusammenhang mit der Erschließung des Neubaugebiets wurde die Firma BauGrund Süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH durch die Gemeinde Schemmerhofen beauftragt, die geologische und hydrogeologische Beschaffenheit des Untergrundes zu erkunden und die Ergebnisse, gemäß Eurocode 7, in einem geotechnischen Bericht nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN EN 1997-2 zusammenfassend darzustellen und gründungstechnisch zu bewerten.

Der vorliegende Untersuchungsbericht gibt einen Überblick über die allgemeine Bebaubarkeit des Baugebiets wieder. Zur Erhöhung der Planungs- und Ausführungssicherheit wird jedoch empfohlen, im Zuge der Bebauung der einzelnen Baugrundstücke ergänzende objekt- und standortbezogene Baugrunderkundungen nachzuziehen.

Zur Beurteilung bzw. Erfassung der geologischen Schichtenabfolge im geplanten Baugebiet kamen am 20.04.2020 und 21.04.2020 insgesamt vier großkalibrige Bohrungen BK 1-4/20 mit durchgehendem Gewinn gekernter Bodenproben zur Ausführung, die in Abhängigkeit der angetroffenen Untergrundverhältnisse bis in Tiefen zwischen 4,00 m bzw. 8,00 m unter der Geländeoberkante (GOK) abgeteuft wurden. Die Bohrung BK 4/20 wurde in der Fläche der möglichen Anlage zur Regenwasserbehandlung (Versickerungseinrichtung) angeordnet, um Kenntnisse über die Durchlässigkeit der dort anstehenden Böden zu erhalten.

Zur Ermittlung des Lagerungszustandes bzw. der Festigkeit des Untergrundes sowie zur weiteren Abgrenzung der geologischen Schichtenfolge wurden am 20.04.2020 drei Rammsondierungen DPH 1-3/20 mit der schweren Rammsonde (dynamic probing heavy) nach DIN EN ISO 22476-2 abgeteuft. Die Sondierungen endeten in Anhängigkeit der Festigkeit der anstehenden Böden in Tiefen zwischen 7,00 m und max. 9,00 m u. GOK.

Der Standort des Untersuchungsgebietes kann auf dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 eingesehen werden. Die Lage der niedergebrachten Aufschlüsse ist in der Anlage 1.2 wiedergegeben. Die Einmessung der Ansatzpunkte der Aufschlüsse erfolgte mittels GPS durch Mitarbeiter der Firma BauGrund Süd. Die zugehörigen UTM-Koordinaten und Absoluthöhen sind im Lageplan der Anlage 1.2 beigefügt.

Die erkundeten Bodenschichten wurden gemäß DIN EN ISO 14688-1, DIN 18196, DIN 18300:2012-09 und DIN 18301:2012-09 ingenieurgeologisch aufgenommen, wobei eine Zusammenfassung stratigraphisch gleicher Schichten stattfand. Daher können diese von der genormten Farbgebung teilweise abweichen. Anschließend erfolgte aus den Bodenprofilen der Rammkernbohrungen und den Rammsondierdiagrammen die Erarbeitung eines geotechnischen Baugrundmodells, welches in den Anlagen 2.1-3 wiedergegeben ist.

Die mit den Aufschlüssen zu Tage geförderten Böden sind in der Fotodokumentation der Anlage 3 abgebildet.

AZ 20 03 038, BV Gemeinde Schemmerhofen, Erschließung Baugebiet „Rain“ im OT Altheim

Aus den gewonnenen Bohrkernen wurden gestörte Bodenproben entnommen und im Erdbaulabor der Firma BauGrund Süd bodenmechanisch untersucht. Die Ergebnisse der durchgeführten Laborversuche sind im Detail in den Anlagen 4.1-3 dokumentiert.

Zur Ermittlung der Durchlässigkeit der anstehenden Böden wurde im Bereich der möglichen Versickerungseinrichtung (BK 4/20) ein Sickerversuch im Bohrloch durchgeführt. Die Ergebnisse dieses Feldversuchs sind in der Anlage 5 wiedergegeben.

In den Anlagen 6.1-3 sind exemplarisch für das Bauvorhaben Grundbruch- und Setzungsberechnungen für Bauwerke ohne und mit Unterkellerung beigelegt, anhand derer der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes ermittelt werden kann.

Für eine abfallrechtliche Vorbewertung des Aushubes wurden aus den anstehenden Böden Mischproben entnommen und im Labor der Agrolab Labor GmbH, Bruckberg nach den Vorgaben der VwV Baden-Württemberg und der BBodSchV, Anhang 2, Tab 4.1/4.2 untersucht. Die Probeentnahme-Protokolle und die Ergebnisse der chemischen Analyse sind in den Anlagen 7 und 8 zusammengefasst.

2 Geomorphologie des Untersuchungsgebietes

2.1 Morphologie und Geologie des Untersuchungsareals

Das Untersuchungsgebiet befindet sich etwa 2 km nördlich von Schemmerhofen.

Das geplante Bebauungsgebiet „Rain“ (mit einer Fläche von ca. 20.000 m²), liegt in der nördlichen Randlage des Ortskerns von Altheim (als Ortsteil von Schemmerhofen) und wird derzeit von einer landwirtschaftlich genutzten Fläche gebildet.

Die westlich, südlich und östlichen angrenzenden Grundstücke werden von bestehenden Wohngebäuden eingenommen.

Morphologisch gesehen liegt das geplante Neubaugebiet auf einem Hügel, der seinen Höhepunkt im Bereich der BK 1/20 hat und in Richtung Süden und Norden steil abfällt. Nach Osten stellt sich der Geländeabfall sanfter dar. Das geplante Wohngebiet wird im Norden durch eine Baum- und Buschreihe sowie einen Geländesprung begrenzt. Der maximale Höhenunterschied innerhalb des Untersuchungsgebiets beträgt ca. 10 m. Das untersuchte Areal wird derzeit von Wiesenflächen mit Baubestand eingenommen.



Abb.1: Blick über das Untersuchungsgebiet in Richtung Westen



Abb.2: Blick über das Untersuchungsgebiet entlang des nördlichen Geländesprungs in Richtung Osten



Abb.3: Blick über das Untersuchungsgebiet auf der Hügelkuppe in Richtung Westen

Aus geomorphologischer Sicht befindet sich das Untersuchungsgebiet im südlichen Bereich des Ehinger Tertiärhügellandes, bei der die Molassesedimente weitgehend ohne quartäre Bedeckung an der Oberfläche vorliegen. Die im tieferen Untergrund zu erwartende Untere Süßwassermolasse wird hier von der Oberen Meeresmolasse überlagert.

Infolge intensiver chemischer und physikalischer Prozesse die auf die Molasseböden (Witterung, Erosion) einwirken, bildete sich oberflächlich eine Verwitterungsdecke aus.

Eine Mutterbodenaufgabe mit Grasbewuchs schließt die natürliche Schichtenfolge zur Geländeoberfläche hin ab.

2.2 Allgemeine Baugrundbeschreibung

Mit den abgeteuften Aufschlüssen kann für das projektierte Areal folgende generalisierte Schichtenabfolge zugrunde gelegt werden:

Mutterboden mit Grasnarbe	(Rezent)
Verwitterungsdecke	(Tertiär - Rezent)
Obere Meeresmolasse	(Tertiär)

Im Einzelnen wurden die erkundeten Schichten mit den abgeteuften Aufschlüssen in folgenden Schichttiefen festgestellt:

Tabelle 1: Schichtglieder und Schichttiefen der Bohrungen (bis m unter Gelände)

Aufschluss	Mutterboden	Verwitterungsdecke	Obere Meeresmolasse
BK 1/20	0,00 - 0,50	0,50 - 1,30	1,30 - 5,00*
BK 2/20	0,00 - 0,40	0,40 - 1,50	2,70 - 5,50*
BK 3/20	0,00 - 0,40	0,40 - 1,35	1,35 - 8,00*
BK 4/20	0,00 - 0,40	-	0,40 - 4,00*

* Endtiefe Bohrungen

Tabelle 2: Schichtglieder und Schichttiefen Rammsondierungen (bis m unter Gelände)

Aufschluss**	Mutterboden	Verwitterungsdecke	Obere Meeresmolasse
DPH 1/20	0,00 - 0,20	0,20 - 2,60	2,60 - 7,00*
DPH 2/20	0,00 - 0,30	0,30 - 2,60	2,60 - 8,00*
DPH 3/20	0,00 - 0,20	0,20 - 1,20	1,20 - 9,00*

* Endtiefe Rammsondierung

** Da es sich bei Rammsondierungen um ein indirektes Aufschlussverfahren handelt (keine Bodenförderung), sind die Schichtgrenzen als Interpolation/Interpretation zu betrachten

3 Geotechnisches Baugrundmodell

3.1 Bautechnische Beschreibung der Schichten

Durch Interpolation der punktuellen Aufschlüsse wurde unter Berücksichtigung der geologischen Zusammenhänge ein räumliches Baugrundmodell entwickelt. Der Aufbau, die Zusammensetzung sowie die bautechnischen Eigenschaften des Untergrundes werden nachfolgend beschrieben. Das für das Bauvorhaben zugrunde gelegte Baugrundmodell ist dabei zusammenfassend in den Anlagen 2.1-3 dargestellt.

Mutterboden

Gemäß den Aufschlussergebnissen wird das Untersuchungsareal flächig von einer rd. 0,50 m mächtigen Mutterbodenauflage bedeckt.

Der oberflächennah durchwurzelte und schwach humose bis humose Boden wird an der Geländeoberkante von einer Grasnarbe bedeckt. Aus ingenieurgeologischer Sicht ist der Mutterboden als schwach sandiger bis sandiger, toniger Schluff zu beschreiben.

Die Konsistenz des Mutterbodens ist als weich anzugeben

Der Mutterboden ist als nicht tragfähig zu bewerten. Er ist abzuschleifen und lediglich für statisch nicht relevante Geländeangleichungen in einer gleichartigen Funktion als Mutter- oder Oberboden wieder zu verwenden, da er nach BBodSchV ein schützenswertes Gut ist und eine möglichst hochwertige Wiederverwertung anzustreben ist.

Verwitterungsdecke

Unterhalb des Mutterbodens folgt im gesamten Baugebiet mit Ausnahme der BK 4/20, die im Bereich einer möglichen Regenwasserversickerung liegt, ein Verwitterungshorizont, der bis in eine Tiefe von maximal 2,60 m u. GOK (DPH 1-2/20) reicht.

Die Verwitterungsdecke stellt sich als ein toniger und schwach sandiger bis stark sandiger Schluff dar, der entsprechend der manuellen Prüfung eine weiche bis steife Konsistenz aufweist.

Die registrierten Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen in den verwitterten Sedimenten liegen bei $N_{10} = 1 - 2$ (N_{10} = Anzahl der Schläge pro 10 cm Eindringtiefe des Sondiergestänges in den Boden), womit diese auf eine weiche Konsistenz hindeuten.

Die Verwitterungsdecke bildet einen gering bis mäßig tragfähigen Baugrund, der je nach Belastungsintensität mit mehr oder weniger starken Setzungen reagieren wird.

Zudem hat der feinkornreiche Boden die Eigenschaft, im Kontakt mit Wasser rasch aufzuweichen. Aufgrund ihres teilweise hohen Feinkornanteils sind die Böden der Verwitterungsdecke als sehr frost- und wasserempfindlich zu bewerten.

Obere Meeresmolasse

Im Liegenden der Verwitterungsdecke folgen unverwitterte Molasseböden, die bis zur Endtiefe der abgeteuften Rammkernbohrungen und Rammsondierungen reichen.

Die feinkornreichen Böden der Oberen Meeresmolasse setzen sich nach der manuellen Ansprache des Bohrgutes überwiegend aus einem tonigen und schwach feinsandigen bis feinsandigen Schluff bzw. einem schluffigen und schwach feinsandigen Ton zusammen. Die Konsistenz der bindigen Molassesedimente, die z.T. auch feine Horizontalschichtungen aufweisen, geht dabei mit zunehmender Tiefe von einer weichen bis steifen in eine steife bis halbfeste bzw. halbfeste im Bereich der Aufschlussendtiefe auch eine halbfeste bis feste Zustandsform über. Dabei sind die lehmigen Sedimente mergelartig verbacken.

Untergeordnet treten innerhalb der lehmig geprägten Molasseböden auch einzelne Horizonte von Molassesanden auf, die als ein schluffiger bis stark schluffiger und toniger Fein- bis Mittelsand zu charakterisieren sind.

Die registrierten Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen in den Molassesedimenten zeigen insgesamt eine Spannweite von $N_{10} = 2$ bis > 25 auf. Der Schlagzahlverlauf bestätigt somit die manuelle festgestellte Verbesserung der Konsistenz mit zunehmender Tiefe.

AZ 20 03 038, BV Gemeinde Schemmerhofen, Erschließung Baugebiet „Rain“ im OT Altheim

Den lokal auftretenden Molassesanden ist in Abhängigkeit ihrer Tiefenlage eine lockere bis mitteldichte Lagerungsdichte zuzuordnen.

Die Böden der Oberen Meeresmolasse sind aufgrund ihres verhältnismäßig hohen Feinkornanteils frost- und wasserempfindlich. Bei Wasserzutritt wird sich die bindige Matrix oberflächennah rasch aufweichen und entfestigen. Enggestufte Sande neigen unter Wassereinfluss und Vibrationen zudem zum Ausfließen (thixotrope Eigenschaften der Böden).

Die Molassesedimente stellen in Abhängigkeit ihrer Konsistenz ein mäßig (weich - steif) bis gut (steif - halbfest) tragfähiges Gründungssubstrat im Untersuchungsgebiet dar.

3.2 Bodenmechanische Laborversuche

Für die bodenmechanischen Laboruntersuchungen wurden vom frischen Bodenmaterial der Bohrungen gestörte Bodenproben entnommen und im Hinblick auf die Kornverteilung und die Konsistenzgrenzen untersucht. Die einzelnen Ergebnisse, die im Detail in der Anlage 4.1-6 dokumentiert sind, werden in den folgenden Ausführungen beschrieben.

3.2.1 Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Nach Atterberg wird der Übergang von der flüssigen zur bildsamen (knetbaren) Zustandsform als Fließgrenze, von der knetbaren zur halbfesten Zustandsform als Ausrollgrenze und von der halbfesten zur festen Zustandsform als Schrumpfgrenze bezeichnet.

Die Fließ- und Ausrollgrenzen dienen in Verbindung mit dem natürlichen Wassergehalt dazu, die Konsistenzzahl (I_c) und damit die Zustandsform eines bindigen Erdstoffes (Korngröße $\leq 0,063$ mm) zu bestimmen. Die Plastizitätszahl gibt an, wie sich die Eigenschaften eines Erdstoffes bei der Aufnahme von Wasser verändern.

Die Bestimmung der Zustandsgrenze ist im Detail der Anlage 4.1 zu entnehmen. Das Versuchsergebnis ist zusammengefasst in Tabelle 3 wiedergegeben.

Tabelle 3: Übersicht der ermittelten Konsistenzgrenzen (s. Anlage 4.1)

Aufschluss	Tiefe (m u. GOK)	Konsistenz- zahl (I_c)	Wassergehalt (korr.) [%]	Zustandsform	Boden- gruppe	Geologische Einheit
BK 2/20	3,0	0,71	26,9	weich	UL/TL	Obere Meeresmolasse

Wie die Tabelle 3 aufzeigt, wurde für die Bodenprobe aus der Oberen Meeresmolasse in einer Tiefe von 3,0 m u. GOK am Untersuchungspunkt BK 2/20 eine Konsistenzzahl von $I_c = 0,71$ und somit eine weiche Konsistenz ermittelt.

Nach dem Plastizitätsdiagramm von Casagrande bzw. nach DIN 18196 sind die untersuchten Böden der Verwitterungsdecke der Bodengruppe UL/TL (leicht plastische Schluffe/ Tone) zuzuordnen.

3.2.2 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Eine Korngrößenverteilung liefert eine erste Beurteilung des Baugrundes hinsichtlich der Durchlässigkeit, Frostempfindlichkeit, Zusammendrückbarkeit, Scherfestigkeit und Eignung als Filtermaterial. Zur Ermittlung der Kornverteilung werden die Korngrößen getrennt, und zwar für die Korngrößen $d > 0,063$ mm durch Sieben und für die Korngrößen $d < 0,125$ mm durch Sedimentation (Schlämmen). Bei gemischtkörnigen Böden mit größeren Anteilen über und unter $d = 0,063$ mm wird eine kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse durchgeführt.

Die aus den Kornverteilungskurven ermittelte Zusammensetzung des Materials ist im Detail in der Tabelle 4, als auch in den Anlagen 4.2-3 aufgeführt.

Tabelle 4: Übersicht der durchgeführten granulometrischen Analysen (s. Anlage 4.2-3)

Aufschluss	Tiefe (m u. GOK.)	Kies-anteil [%]	Sand-anteil [%]	Schluff / Ton-anteil [%]	Bodenart	Schicht-bezeichnung	Durchlässigkeits-beiwert k_f [m/s]
BK 3/20	2,0 - 3,0	0,2	35,2	47,7 / 16,9	Schluff, stark feinsandig, tonig	Obere Meeresmolasse	* $4,5 \times 10^{-9}$ ** $[9,0 \times 10^{-10}]$
BK 4/20	3,0 - 4,0	-	20,4	65,1 / 14,4	Schluff, feinsandig, schwach tonig	Obere Meeresmolasse	* $7,9 \times 10^{-9}$ ** $[1,6 \times 10^{-9}]$

* Durchlässigkeitsbeiwert nach USBR

** korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert nach DWA A-138 (2008), Tab. B1 - Korrekturfaktor: $\times 0,2$

Wie aus der Tabelle 4 hervorgeht, setzen die untersuchten Sedimente der Oberen Meeresmolasse aus einem stark feinsandigen bis feinsandigen, schwach tonigen bis tonigen Schluff zusammen.

Für die lehmigen Molassesedimente wurden aus der Kornverteilungskurve Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 4,5 \times 10^{-9}$ m/s und $k_f = 7,9 \times 10^{-9}$ m/s ermittelt. Sie sind aufgrund ihres hohen Feinkornanteils daher nach DIN 18130 als nur sehr schwach durchlässig zu bewerten.

Aus den Kornsummenkurven kann anhand des Merkblattes DWA-A 138 ein korrigierter, mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von $k = 1,25 \times 10^{-9}$ m/s angegeben werden.

3.3 Feldversuche

3.3.1 Bestimmung der Durchlässigkeit im Bohrloch

Zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Bodenschichten wurde in der Rammkernbohrung BK 4/20, die am Standort der geplanten Versickerungsanlage abgeteuft wurde, auftragsgemäß ein Versickerungsversuch im Bohrloch durchgeführt. Das Ergebnisprotokoll des Feldversuchs liegt in der Anlage 5 vor.

Tabelle 5: Ergebnisse der Versickerungsversuche in den Rammkernsondierungen

Aufschluss	Versuchstiefe [m u. GOK]	Durchlässigkeit k-Wert [m/s]	Schichtbezeichnung (Zusammensetzung)
BK 4/20	2,5 - 3,0	$< 1 \times 10^{-8}$	Obere Meeresmolasse

Während dem Zeitraum der Versuchsdurchführung von 30 Minuten konnte im Bohrloch keine Absenkung des Wasserspiegels gemessen werden.

Den untersuchten Sedimenten der Oberen Meeresmolasse im Bereich der möglichen Versickerungsanlage ist damit erfahrungsgemäß ein k_f -Wert von $< 1 \times 10^{-8}$ m/s zuzuweisen, womit diese nach DIN 18 310 als nur sehr schwach durchlässig einzustufen sind.

Im weiteren Sinne bestätigt sich somit der aus der Kornverteilungslinie ermittelte Durchlässigkeitswert von $k_f = 7,9 \times 10^{-9}$ m/s.

3.4 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung

Aus erd- und grundbautechnischer Sicht sind für die im Untersuchungsgebiet aufgeschlossenen Böden folgende in Tabelle 6 dargestellten Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Tabelle 6: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

Schichten	Wichte (feucht) γ [kN/m ³]	Wichte (u. Auftrieb) γ' [kN/m ³]	Reib.-winkel dräniert φ_k [°]	Kohäsion dräniert c_k [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Mutterboden	16 - 18	6 - 8	22,5 - 25,0	1 - 2	0,5 - 1
Verwitterungsdecke	18 - 19	8 - 9	22,5 - 25,0	3 - 5	6 - 12
Obere Meeresmolasse (weich - steif)	18 - 19	8 - 9	22,5 - 25,0	3 - 5	8 - 12
Obere Meeresmolasse (halbfest - fest)	18 - 20	8 - 10	22,5 - 27,5	8 - 12	30 - 50
Obere Meeresmolasse, Sand	18 - 20	8 - 10	27,5 - 32,5	0 - 2*	20 - 30

*Scheinbare Kohäsion

AZ 20 03 038, BV Gemeinde Schemmerhofen, Erschließung Baugebiet „Rain“ im OT Altheim

Entsprechend der derzeit gültigen Normen ist ein Homogenbereich ein begrenzter Bereich aus einer oder mehreren Boden- und Felsschichten nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2, dessen bautechnische Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abheben.

Der Oberboden bzw. aufgefüllte Oberboden wird in der nachfolgenden Unterteilung der Homogenbereiche nicht erfasst bzw. berücksichtigt. Zwar wird der Oberboden in der DIN 18 320 als eigenständiger Homogenbereich bezeichnet, aber in den folgenden Ausführungen nicht mit aufgenommen, da der vorliegende geotechnische Bericht sich auf die geotechnischen und nicht bodenkundlichen Fragestellungen zum Bauvorhaben bezieht.

Eine Bewertung / Einstufung des Oberbodens selbst erfolgt neben der DIN 18320 unter Berücksichtigung bodenkundlicher Aspekte nach DIN 18 915:2018-06 und DIN 19639:2019-09. Sofern seitens der Fachbehörde bodenkundliche Angaben im Sinne eines Bodenschutzkonzeptes gewünscht werden, können diese im Zuge weiterer bodenkundlicher Erkundungen durch die Fa. Baugrund Süd ausgearbeitet werden.

Auf der Basis der vorliegenden Baugrundaufschlussergebnisse, den zum Baugrund vorliegenden Erfahrungswerten sowie aufgrund der bodenmechanischen Eigenschaften der anstehenden Baugrundsichten wird vorgeschlagen, die im Bauareal anstehenden Böden in folgende **Homogenbereiche** zu unterteilen.

Tabelle 7: Einteilung der Baugrundsichtung in Homogenbereiche

Homogenbereich	Baugrundsichtung
A	Obere Meeresmolasse, Sand (OMM, S)
B	Obere Meeresmolasse, Schluff/Ton, weich - steif (OMM, U/T)
C	Obere Meeresmolasse, Schluff/Ton, halbfest - fest (OMM, U/T)

Gemäß DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten) können für die o.a. Homogenbereiche folgende Eigenschaften und Kennwerte zugrunde gelegt werden, wobei davon ausgegangen wird, dass die Bauvorhaben der **Geotechnischen Kategorie 1** (GK 1) zu zuordnen sind.

Tabelle 8: Kennwerte /Eigenschaften der Homogenbereiche nach DIN 18300:2016-09, für Bauwerke der Geotechnischen Kategorie 1 (GK 1)

Kennwert / Eigenschaft	Homogenbereich		
	A	B	V
Massenanteil Steine [%]	0 - 5	0 - 5	0 - 5
Massenanteil Blöcke [%]	-	0 - 1	0 - 1
Massenanteil große Blöcke [%]	-	0 - 1	0 - 1
Konsistenz	weich - steif	halbfest - fest	-
Plastizität [%]	1 - 20	1 - 20	-
Lagerungsdichte	-	-	mitteldicht
Bodengruppe [DIN 18196]	UL/TL, TL/ST*	UL/TL/VZ	ST/ST*
Frostempfindlichkeit [ZTV E-StB 09; Tab.1]	F3	F3	F3
Ortsübliche Bezeichnung	A	GMO, TM/TA	OMM, S

4 Georisiken

4.1 Seismische Aktivität

Entsprechend der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland (Quelle: DIN EN 1998-1/NA:2011-01, ehemals DIN 4149:2005-04) befindet sich das Untersuchungsgebiet in der **Erdbebenzone 0** und ist somit als ein Gebiet, in dem gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveau rechnerisch die Intensität 6 bis < 6,5 erreicht werden kann, zu charakterisieren. Das Untersuchungsgebiet liegt in der **Untergrundklasse T** (Übergangsbereich zwischen den Gebieten der Untergrundklassen R und S oder Gebiet relativ flacher Sedimentbecken).

Nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01, Abs. 5.2.3 Baugrundklassen kann für den anstehenden tieferen Untergrund der Oberen Meeresmolasse die **Baugrundklasse C** (grobkörnige bzw. gemischtkörnige Lockergesteine in mitteldichter Lagerung bzw. in mindestens steifer Konsistenz) zugrunde gelegt werden.

5 Hydrogeologie

5.1 Grundwasserverhältnisse

Während der Baugrundaufschlussarbeiten am 20.04. und 21.04.2020 konnte in den abgeteuften Rammkernbohrungen BK 1-4/20 kein Zutritt von Schicht- oder Grundwasser festgestellt werden. Eine Messung des Wasserspiegels in den Rammsondierungen war dagegen nicht möglich, da das Sondierloch unmittelbar nach dem Ziehen des Sondiergestänges zusammenfiel.

Mit der anstehenden Verwitterungsdecke sowie den überwiegend lehmig geprägten Sedimenten der Oberen Meeresmolasse wurde im Untersuchungsgebiet kein Porengrundwasserleiter erkundet.

In den horizontartig auftretenden Molassesanden ist jedoch nach starken und langanhaltenden Niederschlagsereignissen mit Schicht- bzw. Hangzugwasser zu rechnen.

5.2 Versickerungsfähigkeit der Böden nach DWA A-138 (April 2005)

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt einen durchlässigen Untergrund und einen ausreichenden Abstand zur Grundwasseroberfläche voraus. Der Untergrund muss die anfallenden Sickerwassermengen aufnehmen können.

Die Versickerung kann direkt erfolgen oder das Wasser kann über ein ausreichend dimensioniertes Speichervolumen durch eine Sickeranlage mit verzögerter Versickerung in Trockenperioden dem Untergrund zugeführt werden.

Nach DWA A-138 (April 2005) sollte der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, in dem die Versickerung stattfinden soll, zwischen $k_f = 1,0 \times 10^{-3}$ m/s und $k_f = 1,0 \times 10^{-6}$ m/s liegen. Die Mächtigkeit des Sickertraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW), rd. 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Bei der Auslegung eines Sickerbeckens ist darauf zu achten, dass die Sohle des Sickerbeckens einen ausreichenden Abstand zum Grundwasser einhält.

Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f < 1,0 \times 10^{-6}$ m/s ist eine Regenwasserbewirtschaftung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet, so dass die anfallenden Wassermengen über ein Retentionsbecken abgeleitet werden müssen.

Im Bereich der möglichen Regenwasserbehandlung stehen nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen die lehmig geprägten Sedimente der Oberen Meeresmolasse an. Aus der Kornverteilungskurve wurde hierfür ein korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert von $k = 1,6 \times 10^{-9}$ m/s (Laborversuch) ermittelt. Im Feldversuch (Absinkversuch im Bohrloch) war keine Absenkung des eingegebenen Wassers zu beobachten, womit sich das Ergebnis des Laborversuchs bestätigt.

Demnach stellen die Molassesedimente bzgl. ihrer bodenmechanischen Eigenschaften gemäß DIN 18130 **keinen sickerfähigen Untergrund** dar und können somit nach DWA A-138 (2005) nicht zur Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser herangezogen werden.

Da nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen keine ausreichende Versickerungsmöglichkeit vor Ort gegeben ist, empfehlen wir die Ausarbeitung eines Entwässerungssystems, bei dem das anfallende Niederschlagswasser über ein Rückhaltebecken in die lokale Vorflut eingeleitet wird.

Alle weiteren Planungen bzgl. der Entwässerung bzw. der Versickerungsanlage gemäß den Vorgaben nach DWA A-138 sind mit den zuständigen Fachbehörden abzustimmen.

6 Grundbautechnische Empfehlungen und baubegleitende Maßnahmen

6.1 Baumaßnahme

Die Gemeinde Schemmerhofen beabsichtigt die Erschließung des Baugebietes „Rain“ in Altheim, einem Ortsteil von Schemmerhofen. Planerisch wird die Gemeinde im Zuge der Erschließung durch das Ingenieurbüro Funk aus Riedlingen unterstützt.

Da für das geplante Wohngebiet noch keine genaueren Entwurfspläne vorliegen, wird im Folgenden allgemein auf die geotechnischen Belange der Baugebieterschließung und dessen Bebaubarkeit eingegangen.

Es wird empfohlen, ergänzende standort- und objektspezifische Baugrunduntersuchungen an den einzelnen Bauplätzen durchzuführen.

6.2 Baugrundkriterien

Wie das zum Bauvorhaben entwickelte Baugrundmodell in den Anlagen 2.1-3 zeigt, stehen im geplanten Baugebiet unter einem schwach humosen bis humosen Mutterboden lehmig geprägte verwitterte Sedimente sowie darunter folgend die bindigen Böden der Oberen Meeresmolasse an. Die Tragfähigkeit der anstehenden Sedimente ist in Abhängigkeit ihrer Zustandsform als mäßig bis gut anzugeben.

Die Verwitterungsdecke und die weichen bis steifen Molasseböden sind als Gründungshorizont (für eine geringe Belastung) begrenzt geeignet. Ab einer halbfesten Konsistenz sind die Molasseablagerungen als Gründungssubstrat auch für punktuelle Bauwerksgründungen heranzuziehen.

Die horizontartig auftretenden Molassesande sind ebenfalls als tragfähig zu bewerten.

6.3 Gründungsempfehlung

Wie bereits erwähnt, liegen für das Erschließungsgebiet noch keine konkreten Entwurfspläne der Gebäude vor, so dass im Folgenden allgemein auf die möglichen Ausführungsvarianten der Wohngebäude (mit und ohne Unterkellerung) eingegangen wird.

6.3.1 Bauwerk ohne Unterkellerung

Wie aus dem geotechnischen Baugrundschnitt der Anlagen 2.1-3 ersichtlich ist, kommen Bauwerke ohne Unterkellerung nach Abtrag des Oberbodens überwiegend in der nur gering bis mäßig tragfähigen Verwitterungsdecke zu liegen.

Vor dem Hintergrund der erkundeten Baugrundverhältnisse wird für ebenerdige Bauwerke eine Flächengründung auf einer **elastisch gebetteten Bodenplatte** empfohlen.

Dabei ist die Bodenplatte auf einem lastverteilenden Polster mit einer Mindestmächtigkeit von $d_{\min} \geq 1,00 \text{ m}$ abzusetzen.

Als **Bodenersatzkörper** ist ein hochverdichtbarer Kies (z.B. FSK 0/45) mit einem Schluffanteil von $< 5 \%$ einzubringen.

AZ 20 03 038, BV Gemeinde Schemmerhofen, Erschließung Baugebiet „Rain“ im OT Altheim

Das lastverteilende Polster ist dabei am Plattenrand so breit auszubilden, dass sich dort ein Lastausbreitungswinkel von 45° einstellen kann. Das mit einem Trennvlies (GRK 3) zu unterlegende Gründungspolster ist lagenweise einzubauen ($d_{\max} = 0,3 \text{ m}$) und auf 100 % einfache Proctordichte zu verdichten.

Der Nachweis des fachgerechten Einbaus des Bodenersatzkörpers ist anhand von statischen Lastplattendruckversuchen nach DIN 18134 nachzuweisen (Anforderung: $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$, Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$). Diese Leistung kann von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

Zur Vorbemessung einer Bodenplatte, die wie oben beschrieben gegründet wird, kann ein Bettungsmodul in der Größenordnung von

$$k_s = 4 - 8 \text{ MN/m}^3$$

angenommen werden.

Da der Bettungsmodul keine Bodenkonstante ist, sondern von den Belastungsverhältnissen, der Geometrie und den Baugrundverformungen abhängt, wird empfohlen, anhand des tatsächlichen Bettungsmodulverlauf sowie das Gesamtverformungsverhalten der Neubau nach Vorlage von Lastenplänen und Ausführungsplänen anhand einer detaillierten Setzungsberechnung zu ermitteln. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd ausgeführt werden.

Alternativ zum Bodenaustausch kann eine Konditionierung der anstehenden bindigen Sedimente erfolgen. Als Bindemittel kann ein Kalk-Zement-Gemisch verwendet werden. Die Bodenverbesserung sollte dabei zweilagig mit einer Frästiefe von max. 0,40 m erfolgen. Der Verdichtungserfolg ist im Anschluss auf OK der zweiten Lage mittels Lastplattendruckversuchen (Anforderung: $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$) zu überprüfen.

Vorbehaltlich ergänzender bodenmechanischer Untersuchungen kann im Rahmen einer ersten Kostenschätzung von einem Mischbindemittel Dorosol C30, mit einer Zugabemenge von 2 - 8 Gew.-%, ausgegangen werden. Das Bindemittel und dessen Zugabemenge sind im Vorfeld anhand von Laborversuchen oder Feldversuchen an mehreren Probefeldern zu ermitteln. Auf den Probefeldern erfolgt dann die Tragfähigkeitsprüfung über statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18134. Diese Maßnahme ist durch die Firma BauGrund Süd geotechnisch zu begleiten.

Bei der empfohlenen Bindemittelmenge kann bei zu geringem Wassergehalt ein Befeuchten des zu verbessernden Bodenmaterials nicht gänzlich ausgeschlossen werden, da der natürliche Wassergehalt des anstehenden Baugrundes einem gewissen Schwankungsbereich unterliegt. Bei starken Niederschlägen kann ggf. eventuell sogar eine Erhöhung der Bindemittelmenge erforderlich werden.

Als Alternative zu einer Flächengründung können Bauwerke ohne Unterkellerung auch auf Einzel- und Streifenfundamenten gegründet werden.

Bei geringen Bauwerkslasten darf der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ zur Vorbemessung der Fundamente aus den Anlagen 6.1-2 ermittelt werden. Hier sind die Ergebnisse der Grundbruch- und Setzungsberechnungen für mittige Belastungen in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie und Lastabtrag exemplarisch in der weichen bis steifen Oberen Meeressmolasse bzw. der Verwitterungsdecke aufgezeigt.

Berechnungsgrundlage hierfür ist der EC 7, bzw. im Detail die DIN EN 1997-1:2009-09, DIN EN 1997-1/NA, DIN 1054:2010-12 und DIN 4017:2006-03.

Es liegt die Bemessungssituation BS-P (ständige Situationen / persistent situations), sowie die im Hinblick auf die Grundbruchsicherheit als maßgeblich erachtete Schichtenabfolge des Bohrung BK 3/20 zu Grunde.

Die Mindesteinbindetiefe der Fundamente wird bei einer frostfreien Gründung mit $t = 1,0$ m angenommen. Das Verhältnis von veränderlichen zu Gesamtlasten wird mit 0,5 vorausgesetzt. Bei einem Ausnutzungsgrad von $\mu \leq 1,0$ und Begrenzung der rechnerischen Setzung auf z.B. $s \leq 1,5$ cm ist je nach gewählter Fundamentgeometrie der im Diagramm benannte Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ anzusetzen.

Die Tabelle 9 und 10 enthalten einen exemplarischen Auszug aus den Anlagen 6.1-2.

Tabelle 9: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Einzelfundament in der weichen bis steifen Verwitterungsdecke bzw. den weichen bis steifen Molassesedimenten, Anlage 6.1)

Einzelfundament a x b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN]	zugh.S [cm]
1,0 x 1,0	~286	~286	~1,36
1,5 x 1,5	~250	~562	~1,50

Tabelle 10: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Streifenfundament in den weichen bis steifen Verwitterungsdecke bzw. den weichen bis steifen Molassesedimenten, Anlage 6.2)

Streifenfundament a x b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	zugh.S [cm]
10,0 x 0,8	~200	~160	~1,50
10,0 x 1,2	~150	~216	~1,50

In den Anlagen 6.1-2 ist je nach gewählter Fundamentgeometrie entweder die Grundbruchsicherheit (rote Linie), oder die Begrenzung der Setzungen auf 1,5 cm (blaue Linie) maßgebend für den Bemessungswert des Sohldruckwiderstands. Die Größe der zulässigen Setzungen für das Bauwerk ist vom zuständigen Planer festzulegen.

Bei den aufgeführten Tragfähigkeitswerten ist die gegenseitige Beeinflussung von benachbarten Fundamenten nicht berücksichtigt. Es wird vorgeschlagen, die

AZ 20 03 038, BV Gemeinde Schemmerhofen, Erschließung Baugebiet „Rain“ im OT Altheim

Gründungsvorbemessung nach den Fundamentdiagrammen in den Anlagen 6.1-2 vorzunehmen.

Nach Vorlage der Bauwerkslasten sind bei setzungsempfindlichen Tragkonstruktionen die gegenseitigen Beeinflussungen der Fundamente und die Verträglichkeit der Setzungsdifferenzen bzw. Fundamentverdrehungen mit einer detaillierten Setzungsberechnung zu überprüfen. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

Bei größeren aus dem Bauwerk resultierenden Lasten sind diese einheitlich mittels Magerbetonvertiefungen in den halbfesten Molasseböden abzusetzen.

Bei einer Gründung in der halbfesten Molasse darf der Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ zur Vorbemessung der Fundamente aus der Anlage 6.3 ermittelt werden. Hier sind die Ergebnisse der Grundbruch- und Setzungsberechnungen für mittige Belastungen in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie und Lastabtrag exemplarisch in der halbfesten Molasse aufgezeigt.

Berechnungsgrundlage hierfür ist der EC 7, bzw. im Detail die DIN EN 1997-1:2009-09, DIN EN 1997-1/NA, DIN 1054:2010-12 und DIN 4017:2006-03.

Es liegt die Bemessungssituation BS-P (ständige Situationen / persistent situations), sowie die im Hinblick auf die Grundbruchsicherheit als maßgeblich erachtete Schichtenabfolge des Bohrung BK 1/20 zu Grunde.

Die Mindesteinbindetiefe der Fundamente wird mit $t = 1,3$ m angenommen. Das Verhältnis von veränderlichen zu Gesamtlasten wird mit 0,5 vorausgesetzt. Bei einem Ausnutzungsgrad von $\mu \leq 1,0$ und Begrenzung der rechnerischen Setzung auf z.B. $s \leq 1,5$ cm ist je nach gewählter Fundamentgeometrie der im Diagramm benannte Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ anzusetzen.

Die Tabelle 11 enthalten einen exemplarischen Auszug aus der Anlagen 6.3.

Tabelle 11: Bemessungswert des Sohlwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Einzelfundament in den halbfesten Molassesedimenten, Anlage 6.3)

Einzelfundament a x b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN]	zugh.S [cm]
1,0 x 1,0	~520	~520	~0,65
2,0 x 2,0	~563	~2252	~1,35

In der Anlagen 6.3 ist je nach gewählter Fundamentgeometrie entweder die Grundbruchsicherheit (rote Linie), oder die Begrenzung der Setzungen auf 1,5 cm (blaue Linie) maßgebend für den Bemessungswert des Sohlwiderstands. Die Größe der zulässigen Setzungen für das Bauwerk ist vom zuständigen Planer festzulegen.

AZ 20 03 038, BV Gemeinde Schemmerhofen, Erschließung Baugebiet „Rain“ im OT Altheim

Bei den aufgeführten Tragfähigkeitswerten ist die gegenseitige Beeinflussung von benachbarten Fundamenten nicht berücksichtigt. Es wird vorgeschlagen, die Gründungsvorbemessung nach dem Fundamentdiagramm in der Anlagen 6.3 vorzunehmen.

Nach Vorlage der Bauwerkslasten sind bei setzungsempfindlichen Tragkonstruktionen die gegenseitigen Beeinflussungen der Fundamente und die Verträglichkeit der Setzungsdifferenzen bzw. Fundamentverdrehungen mit einer detaillierten Setzungsberechnung zu überprüfen. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

Sofern geringfügige Setzungen toleriert werden, kann die Bodenplatte frei schwimmend zwischen den Fundamenten abgesetzt werden. Dabei sind die weichen bis steifen Verwitterungsböden und Molassesedimente unterhalb der Bodenplatte über eine Mächtigkeit von 0,80 m gegen ein Kies-Sand-Gemisch mit Feinanteil < 5 Vol.-% zu ersetzen. Stehen in der Aushubsohle bereits die tragfähigen mindestens steifen Molasseböden an, kann das lastverteilende Polster bzw. die Ausgleichsschicht (Sauberkeitsschicht) aus Magerbeton auf einer Schichtstärke von 0,20 m bis 0,30 m reduziert werden. Vor dem Einbau des Bodenersatzkörpers ist die Aushubsohle zunächst abzuwalzen und flächig ein Geovlies (GRK 3) zu verlegen. Das Kiespolster ist lagenweise in Schüttagungen von $d \leq 0,30$ m einzubringen und zu verdichten.

Der fachgerechte Einbau des Bodenersatzkörpers ist mittels statischen Lastplattendruckversuchen zu überprüfen. Dabei ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 100$ MN/m² und ein Verhältniswert von $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,3$ zu fordern. Die geotechnischen Kontrollprüfungen können auf Wunsch durch die Fa. BauGrund Süd durchgeführt werden.

6.3.2 Bauwerk mit Unterkellerung

Nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen kommen die Bauwerke mit Unterkellerung bzw. deren Aushubsohle, die in einer Tiefe von ca. 3,0 m u. GOK angenommen wird, überwiegend in den tragfähigen Molassesedimenten mit einer halbfesten Konsistenz zu liegen.

Vor diesem Hintergrund und der im Hinblick auf die Bauwerksabdichtung wird für die unterkellerten Wohnhäuser eine Gründung auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte empfohlen. Stehen in der Aushubsohle bereits die steifen oder halbfesten Molassesedimente an, kann die Bodenplatte auf einer Ausgleichs- bzw. Sauberkeitsschicht aus Magerbeton mit einer Schichtdicke von 0,20 m bis 0,30 m abgesetzt werden.

Sofern in der Aushubsohle noch aufgeweichte (weiche bis steife) lehmige Böden auftreten, ist unterhalb der Bodenplatte, wie im Abschnitt 6.3.1 beschrieben, ein Bodenaustausch über einer Mächtigkeit von 0,60 m auszuführen.

Zur Vorbemessung einer Bodenplatte, die wie oben beschrieben gegründet wird, kann ein Bettungsmodul in der Größenordnung von

$$k_s = 8 - 12 \text{ MN/m}^3$$

angenommen werden.

Da der Bettungsmodul keine Bodenkonstante ist, sondern von den Belastungsverhältnissen, der Geometrie und den Baugrundverformungen abhängt, wird empfohlen, anhand des tatsächlichen Bettungsmodulverlauf sowie das Gesamtverformungsverhalten der Neubau nach Vorlage von Lastenplänen und Ausführungsplänen anhand einer detaillierten Setzungsberechnung zu ermitteln. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd ausgeführt werden.

6.3.3 Baugrube

Nach derzeitigem Kenntnisstand wird für unterkellerte Bauwerke ein Geländeeinschnitt von rd. 3,00 m notwendig. Es wird davon ausgegangen, dass die Platzverhältnisse eine frei geböschte Baugrube zulassen, welche in den anstehenden Böden unter einem Winkel von 45° gegen die Horizontale angelegt werden dürfen.

Ist ein Geländeeinschnitt von > 3,0 m erforderlich, wird empfohlen, nach 3,0 m Höhe eine Berme von 1,5 m Breite anzuordnen. Geböschte Baugruben mit mehr als 5,0 m Tiefe müssen in ihrer Standsicherheit dagegen rechnerisch nachgewiesen werden. Dies gilt auch für den Fall, sofern die Böschungen steiler als wie angegeben ausgeführt werden sollen.

Die Böschungen sind umgehend nach Freilegung mit Baufolien, die windfest angebracht werden müssen, abzudecken.

An den Böschungsschultern ist ein lastfreier Schutzstreifen von mindestens 1,0 m Breite vorzusehen. Schichtwasseraustritte sind mit Stützscheiben aus Einkornbeton zu fassen und fachgerecht abzuleiten. Das anfallende Schicht- und Niederschlagswasser ist über einen Drainagegraben bzw. über Pumpensümpfe zu fassen.

Sollten die Platzverhältnisse eine frei geböschte Baugrube nicht gestatten, ist diese im Schutze eines Verbausystems (Trägerbohlwandverbau) auszuheben. Der Verbau ist statisch nachzuweisen.

Freigelegte Sohlf lächen auf bindigen Böden sind unmittelbar nach Erreichen des Aushubsollniveaus und Abschluss der ggf. erforderlichen Nachverdichtung zum Schutz gegen Witterungseinflüsse abzudecken bzw. mit einer Sauberkeitsschicht aus Magerbeton zu belegen.

6.3.4 Trockenhaltung von Bauwerken

Für Bauwerke ohne Unterkellerung bzw. Bauwerke, die in das bestehende Hanggelände einschneiden, reicht es nach den vorliegenden Erkundungsergebnisse aus, die in das Erdreich einbindenden Gebäudeteile nach den Richtlinien der DIN 18533-1:2017-07 in die Wassereinwirkklasse **DIN 18533, Klasse W1.2-E** (Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser) abzudichten, sowie mittels einer dauerhaft funktionsfähigen, rückstaufreien Drainage mit kapillARBrechender Wirkung nach den Vorgaben der DIN 4095 zu entwässern und rückstausicher abzuleiten.

Eine sachgerechte Dränung nach DIN 4095 erfordert filterfeste Dränschichten vor den zu schützenden Bauteilen, funktionsfähige, fluchtgerecht erlegte formstabile Dränleitungen, Spül- und Kontrollvorrichtungen und eine rückstausichere Ableitung des anfallenden Wassers in einen zuverlässigen Vorfluter oder das öffentliche Kanalsystem.

Bauwerke mit Unterkellerung sind in die **Wassereinwirkklasse W2** einzustufen und die in das Erdreich einbindenden Bauwerkteile daher gegen drückendes Wasser abzudichten (siehe DIN 18355-1:2017-07). Alternativ kann das Bauwerk in diesen Fällen auch in WU-Bauweise (Prinzip „Weiße Wanne“) hergestellt werden. Dabei ist sicherzustellen, dass kein Sickerwasser (z.B. über Betonplomben o.ä.) über den Arbeitsraum in den Bodenersatzkörper eindringen kann, um langfristige Aufweichungsprozesse unterhalb des Kieskoffers und daraus folgende Setzungen zu vermeiden.

Falls eine Dränage behördlich nicht gestattet wird, ist die **Wassereinwirkklasse W2** auch für Bauwerke anzusetzen, die in den bestehenden Hang einbinden.

6.4 Kanalbau

Bezüglich der Kanalsohle wird derzeit von einer Verlegetiefe des Schmutzwasser- und Abwasserkanals von rd. 4,0 m u. GOK ausgegangen.

Somit kommt die Rohrbettung überwiegend in den halbfesten Molassesedimenten zu liegen.

Grundsätzlich ist bei der geplanten Kanalneuerlegung eine geböschte Bauweise möglich. Die Böschungen können, sofern es die Platzverhältnisse erlauben, in den anstehenden Böden unter 1 : 1 angelegt werden.

Ab einer Baugrubentiefe von 3,0 m sind Bermen mit einer Breite von 1,5 m einzufügen. Für Böschungshöhen ab 5,0 m ist eine Standsicherheitsberechnung durchzuführen. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

Sofern ein senkrechter Verbau vorgesehen ist, bietet sich im vorliegenden Fall weitestgehend die Verwendung von großflächigen Verbauplatten, eines Kammerdielenverbaus oder eines Gleitschienenverbaus an. Die anstehenden lehmig geprägten Böden sollten kurzfristig standfest bleiben, um einen entsprechenden Verbau einzubringen.

AZ 20 03 038, BV Gemeinde Schemmerhofen, Erschließung Baugebiet „Rain“ im OT Altheim

Zur Trockenhaltung des Grabens wird nach den festgestellten hydrologischen Verhältnissen eine offene Wasserhaltung für ausreichend befunden.

Die Grubensohle ist mit einem Glattlöffel abzuziehen und bei Erfordernis anstelle einer dynamischen Verdichtung nur statisch mit der erforderlichen Umsicht nach zu verdichten (Molassesande).

Die Rohrleitungen bzw. das Rohraufleger kann bei einer halbfesten Konsistenz der Molassesedimente direkt hierauf abgeteuft werden.

Die Qualität der Gründungsschicht ist im Zweifelsfalle durch Hinzuziehen des Gutachters vor Ort zu ermitteln.

Die Ausführung des Rohrauflegers kann aus einem kornabgestuften Sand – Kiesgemisch oder Sand – Splitt – Gemisch hergestellt werden. Die Stärke (S) des Auflagers richtet sich nach dem vorgesehenen Kanalrohrdurchmesser ($S = 100 \text{ mm} + 1/10 \times \text{Nennweite des Kanalrohres}$).

Im Bereich der Leitungszone ist generell ein gut verdichtbares Ersatzmaterial (V1) zu schütten und auf 97 % D_{Pr} (Proctordichte) zu verdichten. In der Hauptverfüllzone ist je nach Verfüllmaterial eine Verdichtung zwischen 95 % und 98 % D_{Pr} herzustellen. Die Verdichtung ist während der Bauausführung zu prüfen und nachzuweisen (dynamische oder statische Plattendruckversuche / leichte Rammsondierungen).

Zur Verfüllung des Rohrgrabens sind die lehmigen Böden nicht geeignet, da diese nicht ausreichend verdichtbar (V3) sind. Als Ersatz- und Verfüllmaterial kann jedes verdichtbare Mineralgemisch, wie z.B. Sand-Kies oder Sand-Splitt-Schotter-Gemisch, wie auch ein güteüberwachtes Recyclingmaterial eingebaut werden.

Evtl. kann auch eine Kalk-Zement-Stabilisierung der bindigen Verwitterungsdecke und Oberen Meeresmolasse in Betracht gezogen werden. Dies ist anhand einer Eignungsprüfung zu verifizieren.

Für die Gründung der Schachtbauwerke ist entsprechend zu verfahren.

6.5 Straßenbau

Da derzeit noch keine Angaben oder Planungsunterlagen zu den geplanten Erschließungsmaßnahmen vorliegen, wird davon ausgegangen, dass die geplanten Zufahrtsstraßen zum Baugebiet auf etwa der Höhe der derzeitigen Geländeoberkante angeordnet werden. Für die Herstellung des Straßenaufbaues wird die RStO 12 zu Grunde gelegt.

Gemäß der RStO 12 (2012) sind die geplanten Verkehrsfläche der Belastungsklasse 1,0 zugeordnet. Die anstehenden Verwitterungs- und Molassesedimente sind in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 einzustufen, sodass der frostsichere Oberbau ohne Zu- und Abschläge mindestens 0,60 m betragen muss (RStO 12 (2012), Tabelle 6). Nach Bild 6 der RStO 12 (2012) ist der zu bewertende Standort der Frosteinwirkzone II zuzuordnen. Daher wird für die Mächtigkeit des Oberbaus ein Aufschlag von 0,05 m fällig (RStO 12 (2012), Tabelle 7). Demnach ist für die geplanten Verkehrsflächen ein frostsicherer Oberbau von **mindestens 0,65 m** Dicke vorzusehen.

Nach den getroffenen Annahmen in Bezug auf das Niveau der Verkehrsoberfläche kommt das Erdplanum somit überwiegend in der weichen bis steifen Verwitterungsdecke und den Sedimenten der Oberen Meeresmolasse zu liegen.

Da ein geforderter Verformungsmodul ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) für die Abstandsebene des frostsicheren Aufbaus (Erdplanum) in diesen Böden erfahrungsgemäß nicht erreicht wird, ist eine Bodenverbesserung mittels Bodenaustausch durchzuführen. Dabei sind die im Aushubplanum des frostsicheren Aufbaus anstehenden Sedimente über eine Mächtigkeit von **mind. 0,40 m** gegen ein Kies-Sand-Gemisch mit max. 5 % Schluffanteil (z.B. FSK 0/45) auszutauschen. Der Kieskörper ist mit einem Vlies (GRK 2) vom anstehenden Untergrund zu trennen.

Der fachgerechte Einbau des Bodenersatzkörpers ist mittels statischen Lastplattendruckversuchen zu überprüfen und zu dokumentieren. Die erforderlichen Verdichtungsprüfungen können auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd durchgeführt werden.

Alternativ zu einem Bodenaustausch kann auch eine Stabilisierung bzw. Konditionierung der Verwitterungssedimente mittels Kalk-Zement ausgeführt werden, wobei eine Frästiefe von $t = 0,4 \text{ m}$ nicht unterschritten werden darf. Vorbehaltlich ergänzender bodenmechanischer Untersuchungen kann im Rahmen einer ersten Kostenschätzung von einem Misch-Bindemittel (z.B. Dorosol C30 oder C50), mit einer Zugabemenge von 2 - 6 Gew.-% ausgegangen werden. Es ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass eine Konditionierung mittels Kalk-Zement nur in frostfreien Perioden auszuführen ist. Darüber hinaus kann sich der Ausgangswassergehalt des zu verbessernden Substrates durch Niederschlagsereignisse deutlich erhöhen, mit der Folge, dass entweder die Zugabemenge erhöht oder das Additiv gewechselt werden muss (z.B. C30).

Auf dem so verbesserten Erdplanum kann dann im Anschluss der eigentliche frostsichere Straßenaufbau gemäß der RStO 12 erfolgen.

AZ 20 03 038, BV Gemeinde Schemmerhofen, Erschließung Baugebiet „Rain“ im OT Altheim

Es ist darauf hinzuweisen, dass bei evtl. anfallenden Revisionsarbeiten an Leitungen und Kanälen unterhalb der konditionierten Verwitterungsböden ein erhöhter technischer Aufwand (meißeln) erforderlich wird, um diese freizulegen.

7 Abfallrechtliche Ersteinschätzung

7.1 Probenahme

Zur Feststellung eventueller Schadstoffgehalte der anstehenden Böden und der Abklärung der einzuhaltenden Entsorgungs-/Verwertungswege der bei den Erdbauarbeiten anfallenden Aushubmaßen wurden aus den Schürftgruben Mischproben erstellt und im Labor der Agrolab Labor GmbH gemäß dem Parameterumfang der VwV BW (Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial) [9] und der Vorsorgewerte der Bundesbodenschutzverordnung BBodSchV (Anhang 2) untersucht.

Die jeweilige Probenbezeichnung sowie die Herkunft der entnommenen Proben sind in der nachfolgenden 12 zusammengestellt.

Tabelle 12: Probenbezeichnung, Entnahmestelle und -tiefe der zu Mischproben zusammengestellten Einzelproben sowie Untersuchungsumfang

Probenbezeichnung	Herkunft der Einzel- bzw. Mischprobe	Entnahmetiefe der Probe (m u. GOK)	Materialzusammensetzung	Untersuchungsumfang
MP 1 – Ob	BK 2/20	0,05 - 0,40	Mutterboden: Schluff, schwach sandig, tonig, schwach humos - humos	BBodSchV, Anhang2, Tab. 4.1/4.2
MP 2 – Ob	BK 3/20	0,10 - 0,40	Mutterboden: Schluff, tonig, schwach sandig - sandig, schwach humos - humos	BBodSchV, Anhang2, Tab. 4.1/4.2
MP 1 - VD/Mol	BK 1/20	0,50 - 1,30	Verwitterungsdecke: Schluff, stark sandig, tonig	VwV Boden Baden- Württemberg
MP 3 - VD/Mol	BK 3/20	0,50 - 1,35	Verwitterungsdecke: Schluff, tonig, schwach feinsandig - feinsandig	VwV Boden Baden- Württemberg

Die Probenentnahme-Protokolle sind in der Anlage 7 enthalten

7.2 Analysenergebnis und abfallrechtliche Bewertung

Die in Tabelle 12 aufgeführten Mischproben wurde gemäß den Vorgaben der VwV Boden BW, Tabelle 6.1 im Feststoff und Eluat [9] sowie der Mutterboden nach der BBodSchV, Anhang 2 untersucht und bewertet.

Tabelle 13: maßgebende Zuordnungswerte nach VwV-Baden-Württemberg und BBodSchV

Probenbezeichnung	Bodenart nach VwV BW [8]	Verwertungskategorie nach VwV BW [8] (maßgebender Parameter)	Vorsorgewerte für Metalle nach BBodSchV (maßgebender Parameter)
MP 1 – Ob	Lehm/Schluff	-	70 %-Kriterium eingehalten
MP 2 – Ob	Lehm/Schluff	-	Vorsorgewerte eingehalten
MP 1 - VD/Mol	Lehm/Schluff	Z 1.1	Arsen = 21 mg/kg
MP 2 - VD/Mol	Lehm/Schluff	Z 0	-

Wie aus der Tabelle 13 hervorgeht sowie dem vollständigen Laborprüfbericht der Anlage 8 zu entnehmen ist, wurden für die untersuchte Mischproben aus dem Mutterboden keine Auffälligkeiten festgestellt. Somit sind die Vorsorgewerte für Metalle nach BBodSchV, Anhang 2, Tab 4.1/4.2 eingehalten. In der Probe MP 1 - Ob wurden sogar 70% der Vorsorgewerte nicht überschritten (landwirtschaftliche Wiederverwertung).

Für eine der beiden Laborproben aus der Verwitterungsdecke (MP 1 – VD/Mol) wurde entsprechend der Analyseergebnisse ein leicht erhöhter Arsengehalt ermittelt, was in einer Einstufung der Probe in die Verwertungskategorie Z 1.1 nach VwV Boden Baden-Württemberg resultiert.

Gemäß den Laborergebnissen der Anlage 8 konnte für die Laborprobe „MP 2 - VD/Mol“ keine einstufigsrelevanten Gehalte nach der VwV BW ermittelt werden, sodass diese der Verwertungskategorie Z 0 zuzuordnen ist.

Nach den vorliegenden Analyseergebnissen ist davon auszugehen, dass es sich bei dem festgestellten leicht erhöhten Arsengehalt, um geogen bedingte Hintergrundbelastungen handelt. In Absprache mit der zuständige Fachbehörde und der Annahmestelle ist ggf. eine Herabstufung in die **Verwertungskategorie Z 0** möglich.

Dies ist im Zuge der weiteren Planung zu prüfen.

Die vollständigen Laborprüfberichte sind in den Anlagen 8 enthalten.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge des Aushubes auch höher belastetes Material angetroffen wird. Bei Aushubarbeiten ist dies zu berücksichtigen; ggf. ist beim Antreffen organoleptischer Auffälligkeiten der Gutachter zu informieren.

AZ 20 03 038, BV Gemeinde Schemmerhofen, Erschließung Baugebiet „Rain“ im OT Altheim

Die vorgeschlagene Verwertungskategorie ist mit der Annahmestelle und der zuständigen Fachbehörde frühzeitig abzustimmen, um Verzögerungen im Bauablauf zu vermeiden.

8 Hinweise und Empfehlungen

Die im Bericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Untersuchungsstellen. Abweichungen von gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung etc.) können auf Grund der Heterogenität des Untergrundes bzw. aufgrund des hier vorliegenden Untersuchungsrasters nicht ausgeschlossen werden. Die in den Rammsondierungen dargestellten Schichtgrenzen sind als Interpretation zu sehen.


Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich.

Es wird empfohlen, zur Abnahme von Gründungssohlen den Unterzeichner des Berichtes heranzuziehen. Evtl. erforderliche Kontrollprüfungen für den Nachweis der fachgerechten Herstellung der Bodenersatzkörper bzw. der Bettungsschicht sowie des frostsicheren Straßenoberbaus können durch den Unterzeichner vorgenommen werden.

Der geotechnische Bericht geht allgemein auf die geotechnischen Gegebenheiten des Erschließungsgebietes in seiner Gesamtheit ein. **Daher wird besonders aufgrund der wechselhaften geologischen Verhältnisse dazu geraten eine jeweils objektspezifische und ergänzende Baugrunderkundung im Bereich der geplanten Bebauungen durchzuführen, um die gründungstechnischen Empfehlungen bauplatzbezogen festzulegen bzw. den baulichen Gegebenheiten entsprechend anzupassen. Diese Leistung kann auf Wunsch durch die Fa. BauGrund Süd erbracht werden.**

Der vorliegende geotechnische Bericht bezieht sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes vorliegenden Planungsstand. Weitere Ausführungen der Planung sind ggf. mit dem Gutachter abzustimmen. Gegebenenfalls sind weitere Aufschlüsse bzw. Berechnungen erforderlich, um die bisherigen geotechnischen Angaben und Empfehlungen dem aktuellen Planungsstand bzw. der Ausführungsplanung gegenüber bestätigen zu können.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.



Alois Jäger
Geschäftsführer



M.Sc.-Geol.
Kathrin Weiß

baugrund süd


weishaupt gruppe

BV Gemeinde Schemmerhofen
Erschließung Baugebiet "Rain" in Altheim
in 88433 Schemmerhofen

AZ: 20 03 038

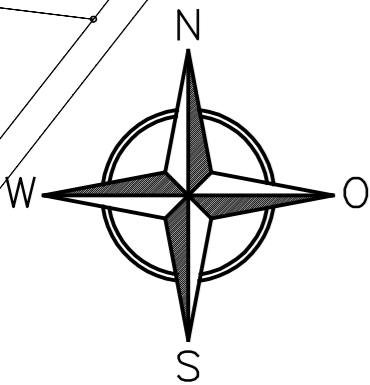
Anlage 1.1: Übersichtslageplan
Maßstab: unmaßstäblich



 Untersuchungsgebiet

Schemmerhofen

Altheim



Rain

786
A

792
GR

51

mögliche Regenwasserbehandlung

BK 4/20

DPH 3/20

BK 3/20

DPH 2/20

BK 1/20




DPH 1/20

BK 2/20

UTM-Koordinaten und Absoluthöhe:

Pkt.	Rechtswert	Hochwert	Höhe m.ü. NNH
BK 1/20	32559165.08	5337295.65	544.01
BK 2/20	32559204.23	5337253.10	539.33
BK 3/20	32559307.57	5337333.00	541.23
BK 4/20	32559235.80	5337349.73	534.87
DPH 1/20	32559190.91	5337276.63	542.61
DPH 2/20	32559253.12	5337310.80	542.95
DPH 3/20	32559357.63	5337360.84	538.81

Legende

-  **DPH** - Rammsondierung
-  **BK** - Rammkernbohrung
-  - geotechnischer Schnitt I-I'

baugrund süd

weishaupt gruppe

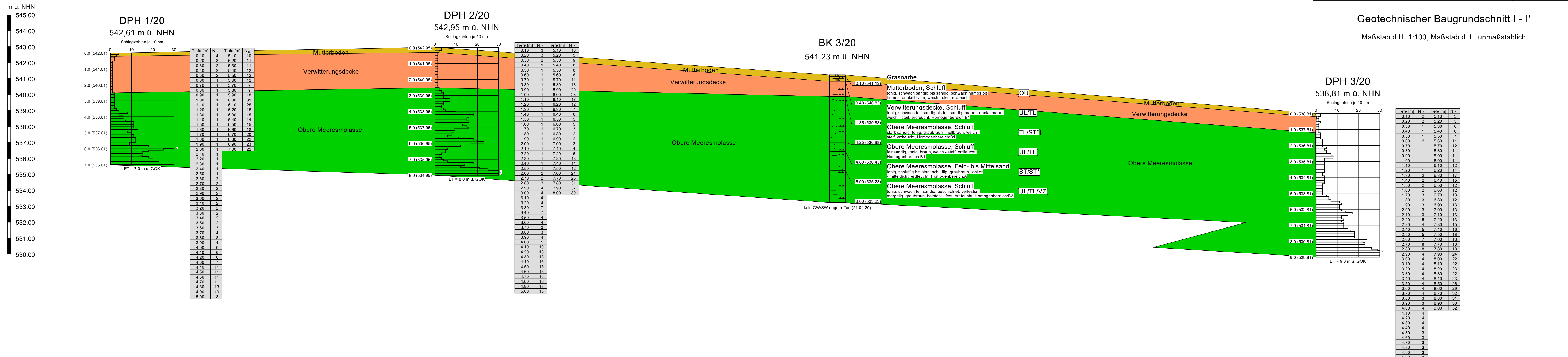
BV Gemeinde Schemmerhofen
Erschließung Baugebiet "Rain" in Altheim
in 88433 Schemmerhofen

AZ: 20 03 038

Anlage 1.2: Lageplan mit Untersuchungspunkten
Maßstab: 1:1000 (DIN A 3)

Geotechnischer Baugrundschnitt I - I'

Maßstab d.H. 1:100, Maßstab d. L. unmaßstäblich



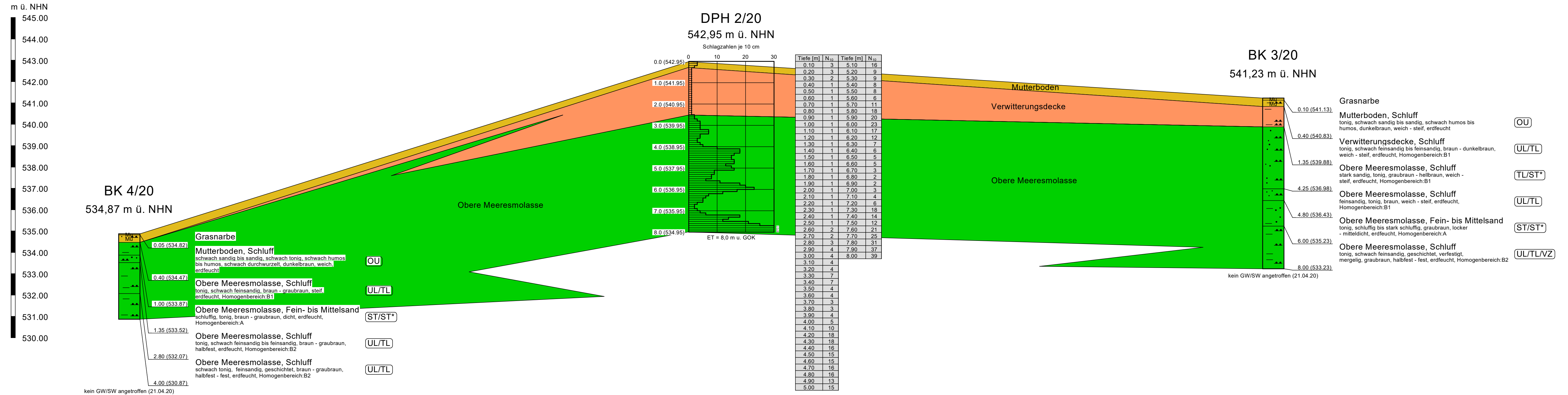
Legende

- Mu Mutterboden
- Verwitterungsdecke
- Obere Meeresmolasse

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.
 Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.
 Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

Geotechnischer Baugrundschnitt II - II'

Maßstab d.H. 1:100, Maßstab d. L. unmaßstäblich



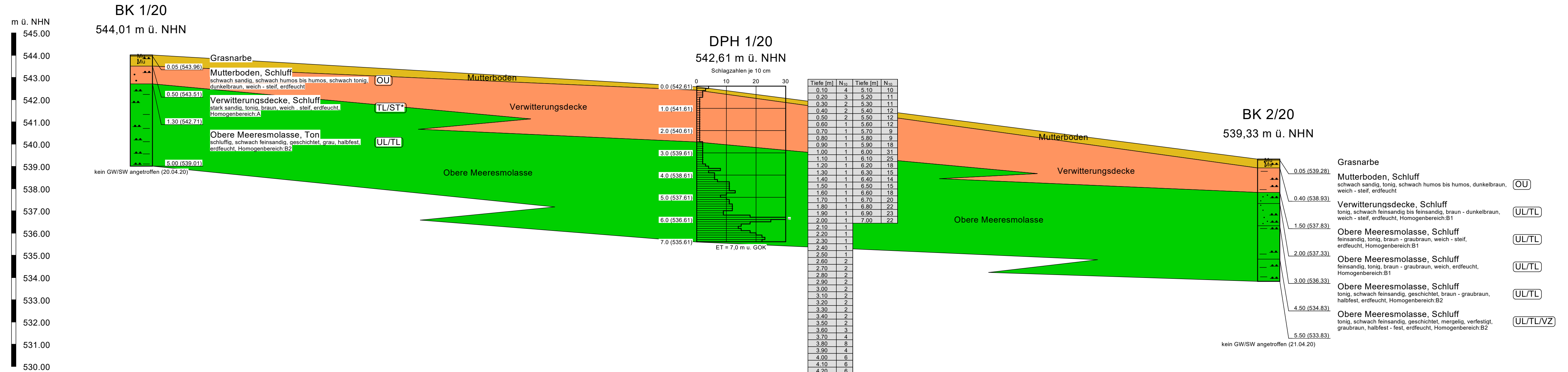
Legende

 Mutterboden	 Obere Meeresmolasse
 Verwitterungsdecke	

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.
Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.
Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

Geotechnischer Baugrundschnitt III - III'

Maßstab d.H. 1:100, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Legende

 Mu	Mutterboden		Obere Meeresmolasse
	Verwitterungsdecke		

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.
Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.
Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

BK 1/20: 0,0 bis 5,0 m u. GOK



BK 2/20: 0,0 bis 4,0 m u. GOK



BK 2/20: 4,0 bis 5,50 m u. GOK



BK 3/20: 0,0 bis 4,0 m u. GOK



BK 3/20: 4,0 bis 8,0 m u. GOK



BK 4/20: 0,0 bis 4,0 m u. GOK



Zustandsgrenzen nach EN ISO 17892-12

BV Gemeinde Schemmerhofen
 Erschließung Baugebiet "Rain"
 in 88433 Schemmerhofen

Bearbeiter: DSv

Datum: 04.05.2020

Prüfungsnummer: 1

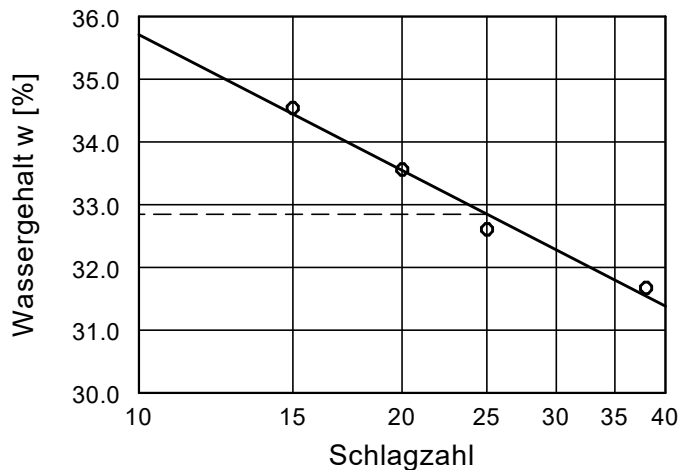
Entnahmestelle: BK 2/20

Tiefe: 3,0 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: UL / TL

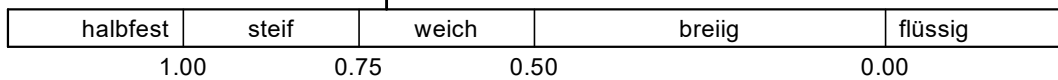
Probe entnommen am: 22.04.2020



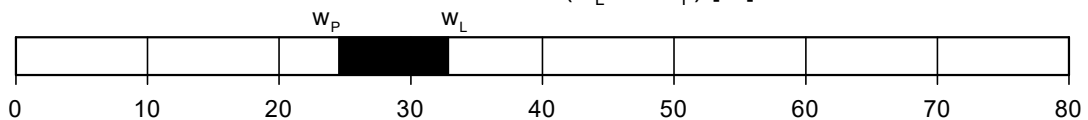
Wassergehalt $w = 26.9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 32.8 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 24.5 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 8.3$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.71$

Zustandsform

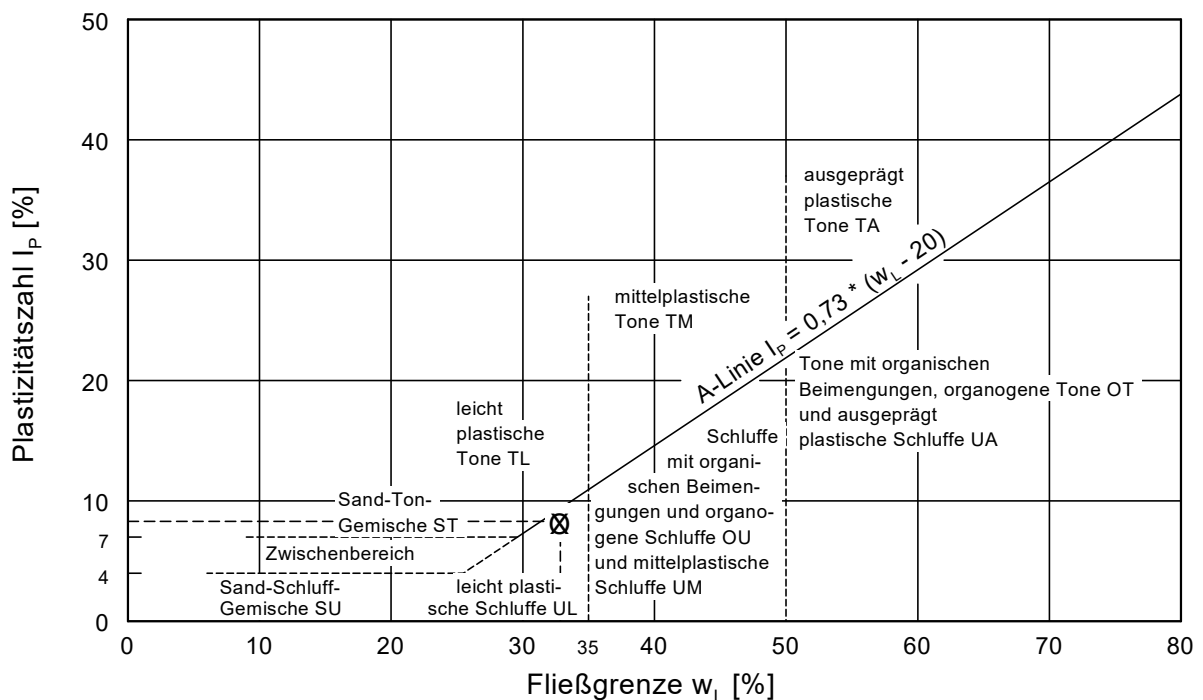
$I_c = 0.71$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



BauGrund Süd
 Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
 Maybachstraße 5
 88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv

Datum: 04.05.2020

Körnungslinie

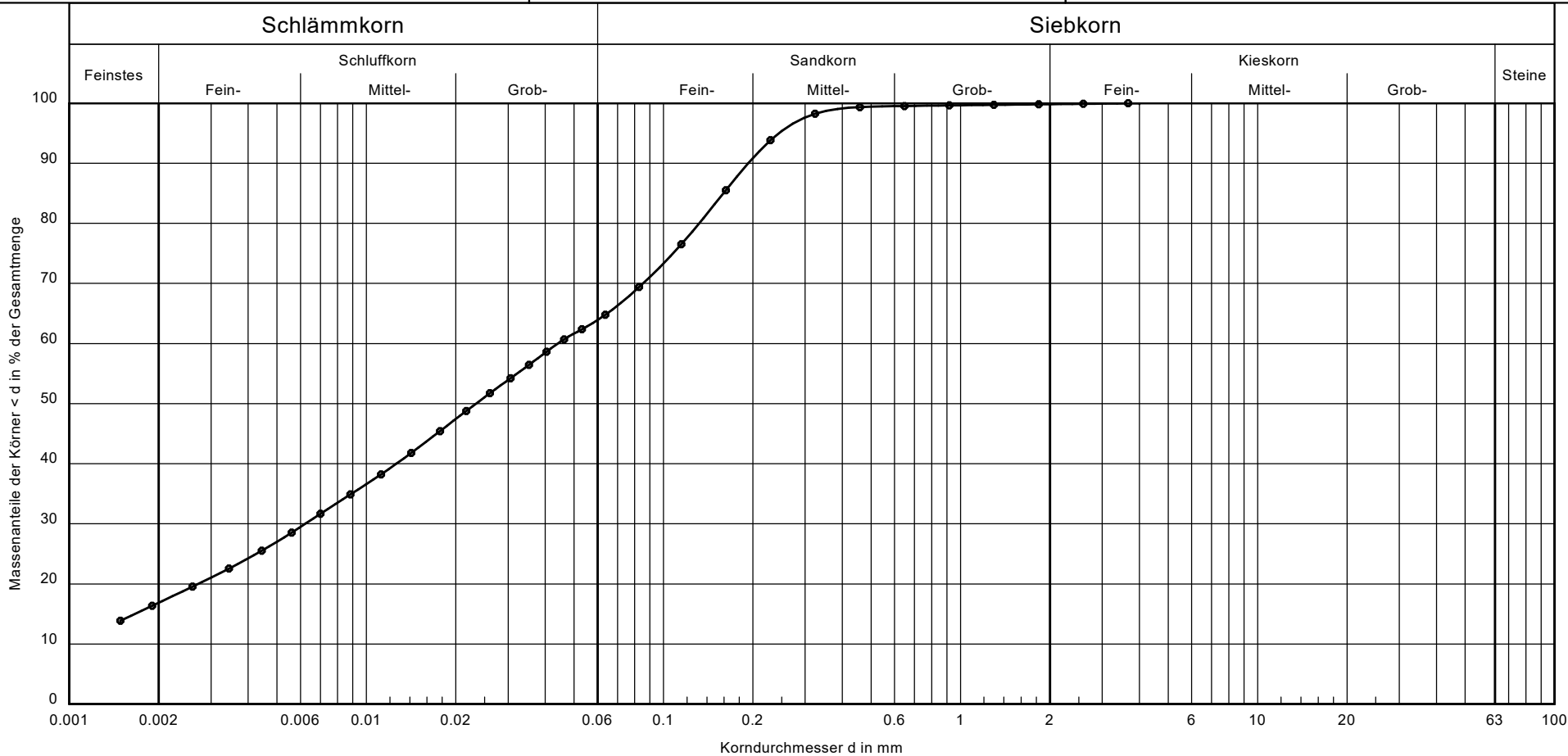
BV Gemeinde Schemmerhofen, Erschließung Baugebiet "Rain"
 in 88433 Schemmerhofen

Prüfungsnummer: 1

Probe entnommen am: 22.04.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung und Schlämmung



Bezeichnung:		Nach DIN 4022:	Bericht: AZ 20 03 038 Anlage: 4.2
Bodenart:	U, t, fs, ms'	Schluff, stark sandig, tonig (U, s*, t)	
Entnahmestelle:	BK 3/20		
Tiefe:	2,0 - 3,0 m		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] [USBR]:	$4.5 \cdot 10^{-9}$		
T/U/S/G [%]:	16.9/47.7/35.2/0.2		

BauGrund Süd
 Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
 Maybachstraße 5
 88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv

Datum: 04.05.2020

Körnungslinie

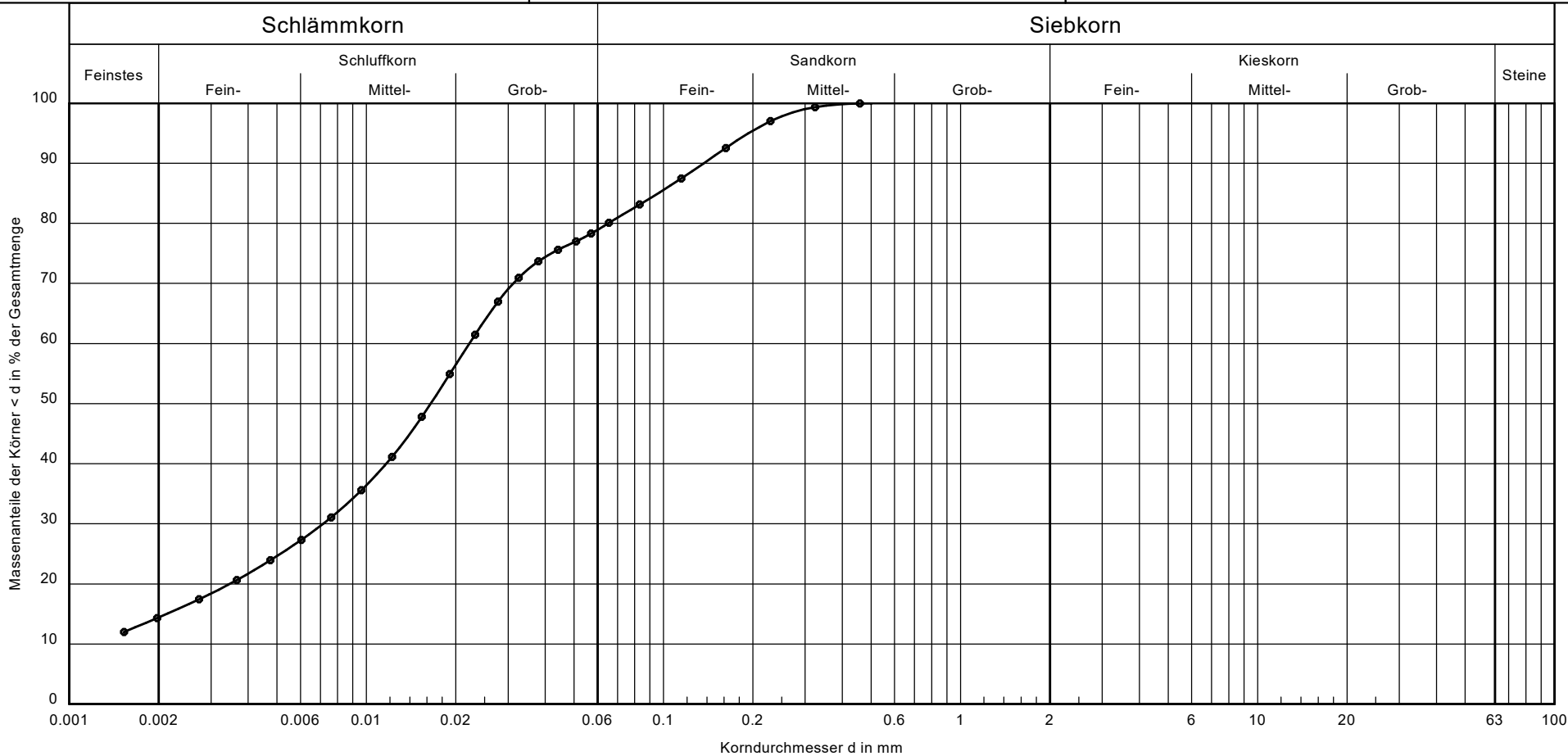
BV Gemeinde Schemmerhofen, Erschließung Baugebiet "Rain"
 in 88433 Schemmerhofen

Prüfungsnummer: 2

Probe entnommen am: 22.04.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung und Schlämmlung



Bezeichnung:	● — ●	Nach DIN 4022: Schluff, sandig, schwach tonig (U, s, t')	Bericht: AZ 20 03 038 Anlage: 4.3
Bodenart:	U, fs, t'		
Entnahmestelle:	BK 4/20		
Tiefe:	3,0 - 4,0 m		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] [USBR]:	$7.9 \cdot 10^{-9}$		
T/U/S/G [%]:	14.4/65.1/20.4/-		

Absinkversuch in der verrohrten Bohrung (Bohrlochrohr) nach MAAG

Projekt-Nr.: AZ 20 03 038
 Projekt: BV Gemeinde Schemmerhofen
 Erschließung Baugebiet "Rain" in Altheim
 88433 Schemmerhofen

Versuchsdaten

Versuch: BK 4/20; 2,5 - 3,0 m u. GOK Versuchsdatum: 21.04.2020
 Bodenart: Obere Meeressmolse, Schluff, schwach tonig, feinsandig

$h_1 =$	Wasserstand im Rohr bei Versuchsbeginn (über Boden)	3 m
$h_2 =$	Wasserstand im Rohr bei Versuchsende (über Boden)	3 m
$\Delta h =$	$h_1 - h_2$	0 m
$h_m =$	gemittelter Wasserstand; $h_m = h_1 - \Delta h/2$	3 m
$\Delta t =$	Versuchszeit	1800 s
$2 r =$	Rohrdurchmesser	0,173 m

Versuchsauswertung

Zeit [s]	Δt [s]	Wasserstand	Δh [m]	h_m [m]	k_f [m/s]
0		3			Keine Absenkung messbar
	1800		0		
1800		3			

Bemerkung: Es konnte keine Absenkung der Wassersäule gemessen werden.





--> Der Durchlässigkeitsbeiwert ist daher in der
 Größenordnung von $k_f < 1 \times 10^{-8}$ m/s anzusetzen

Nachweis des Grenzzustandes GEO-2- Grundbruch- und Setzungsberechnung
 Einzelfundament in den weichen bis steifen Verwitterungsdecke bzw. Molassesedimenten
 Für Bauwerke ohne Unterkellerung

baugrund süd
 weishaupt gruppe
 Maybachstraße 5
 88410 Bad Wurzach

BV Gemeinde Schemmerhofen
 Erschließung Baugebiet "Rain"
 OT Altheim

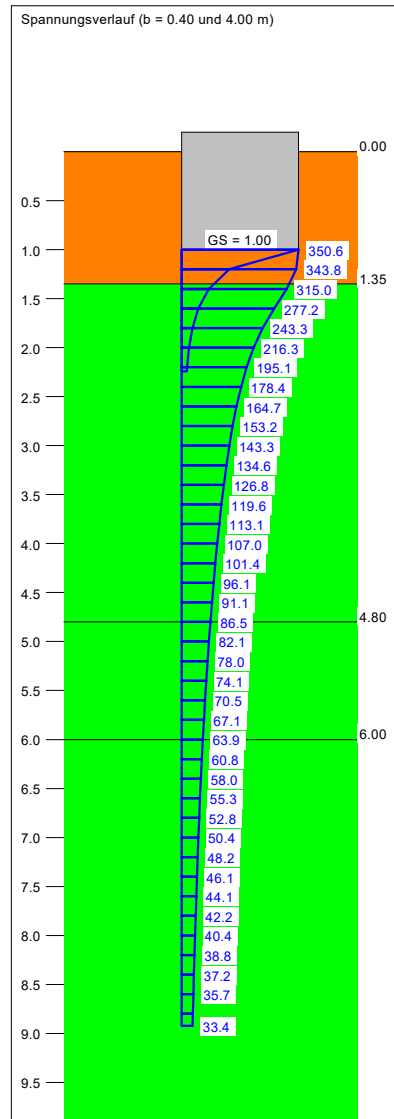
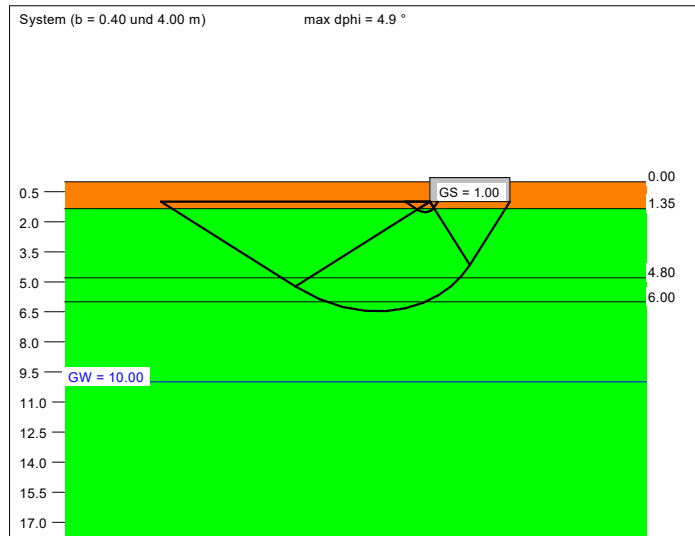
AZ 20 03 038
 Anlage 6.1

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.5	8.5	23.8	4.0	10.0	0.00	Verwitterungsdecke
	18.5	8.5	23.8	4.0	10.0	0.00	Molasse (weich - steif)
	19.0	9.0	30.0	1.0	25.0	0.00	Molassesand
	19.0	9.0	25.0	10.0	40.0	0.00	Molasse (halbfest - fest)

Berechnungsgrundlagen:
 BK 3/20
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

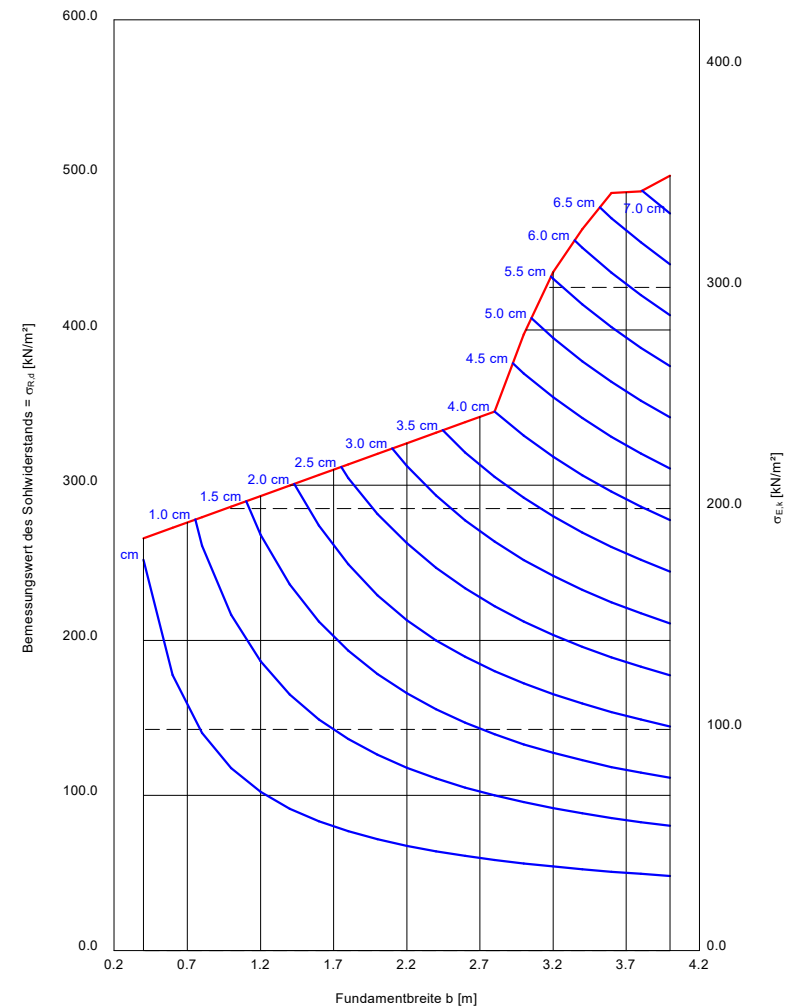
$\gamma_{(s,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(s,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 1.00 m
 Grundwasser = 10.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck
 — Setzungen







a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	$\sigma_{E,k}$	s	cal φ	cal c	γ_2	σ_0	t_g	UK LS	k_s
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN]	[kN/m ²]	[cm]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[MN/m ³]
0.40	0.40	265.8	42.5	186.5	0.53	23.8	4.00	18.50	18.50	2.24	1.52	35.2
0.60	0.60	272.6	98.1	191.3	0.80	23.8	4.00	18.50	18.50	2.70	1.78	23.9
0.80	0.80	279.4	178.8	196.1	1.08	23.8	4.00	18.50	18.50	3.12	2.04	18.2
1.00	1.00	286.2	286.2	200.8	1.36	23.7	4.00	18.50	18.50	3.51	2.30	14.7
1.20	1.20	293.0	421.9	205.6	1.66	23.8	4.00	18.50	18.50	3.88	2.55	12.4
1.40	1.40	299.8	587.6	210.4	1.96	23.8	4.00	18.50	18.50	4.23	2.81	10.7
1.60	1.60	306.6	784.9	215.2	2.27	23.8	4.00	18.50	18.50	4.57	3.07	9.5
1.80	1.80	313.4	1015.5	219.9	2.58	23.8	4.00	18.50	18.50	4.90	3.33	8.5
2.00	2.00	320.2	1280.9	224.7	2.86	23.8	4.00	18.50	18.50	5.22	3.59	7.9
2.20	2.20	327.0	1582.8	229.5	3.15	23.8	4.00	18.50	18.50	5.53	3.85	7.3
2.40	2.40	333.8	1922.9	234.3	3.44	23.8	4.00	18.50	18.50	5.84	4.11	6.8
2.60	2.60	340.6	2302.7	239.0	3.72	23.8	4.00	18.50	18.50	6.14	4.37	6.4
2.80	2.80	347.4	2723.9	243.8	4.00	23.7	4.00	18.50	18.50	6.44	4.63	6.1
3.00	3.00	397.2	3575.0	278.8	4.82	24.9 *	3.43	18.51	18.50	7.01	5.03	5.8
3.20	3.20	437.3	4477.7	306.9	5.56	25.7	3.11	18.53	18.50	7.51	5.39	5.5
3.40	3.40	464.9	5374.3	326.2	6.16	26.1	2.93	18.54	18.50	7.94	5.72	5.3
3.60	3.60	488.4	6329.4	342.7	6.73	26.3	2.80	18.56	18.50	8.34	5.99	5.1
3.80	3.80	489.3	7064.9	343.3	6.98	25.7	4.21	18.57	18.50	8.61	6.22	4.9
4.00	4.00	499.6	7992.8	350.6	7.37	25.5	4.73	18.58	18.50	8.92	6.46	4.8

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{Q,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{Q,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{Q,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



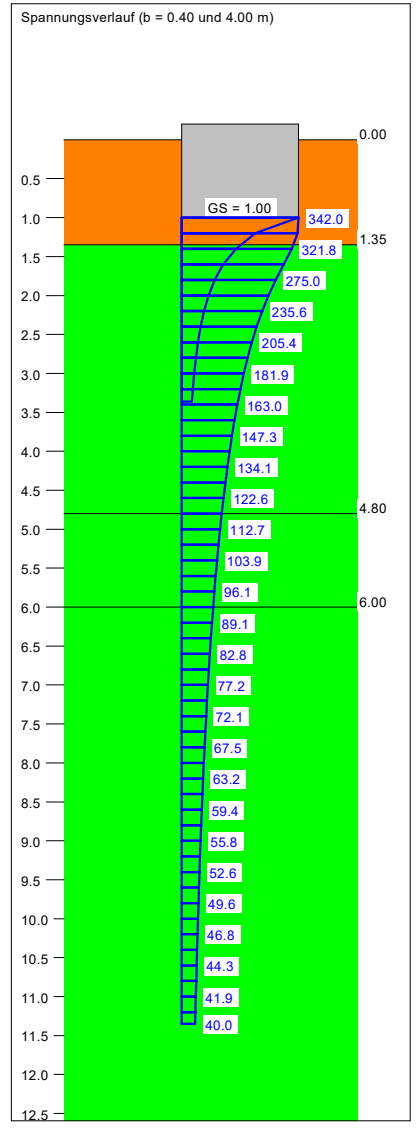
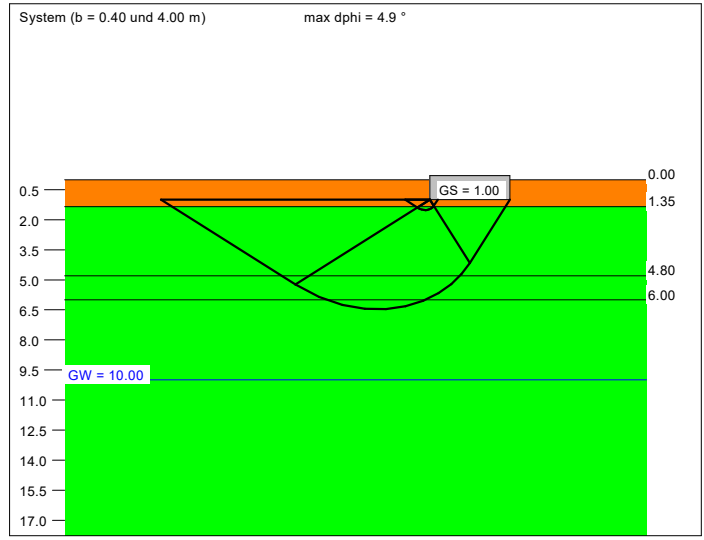
Nachweis des Grenzzustandes GEO-2- Grundbruch- und Setzungsberechnung
 Streifenfundament in der weichen bis steifen Verwitterungsdecke bzw. Molassesedimenten
 Für Bauwerke ohne Unterkellerung

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.5	8.5	23.8	4.0	10.0	0.00	Verwitterungsdecke
	18.5	8.5	23.8	4.0	10.0	0.00	Molasse (weich - steif)
	19.0	9.0	30.0	1.0	25.0	0.00	Molassesand
	19.0	9.0	25.0	10.0	40.0	0.00	Molasse (halbfest - fest)

Berechnungsgrundlagen:
 BK 3/20
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

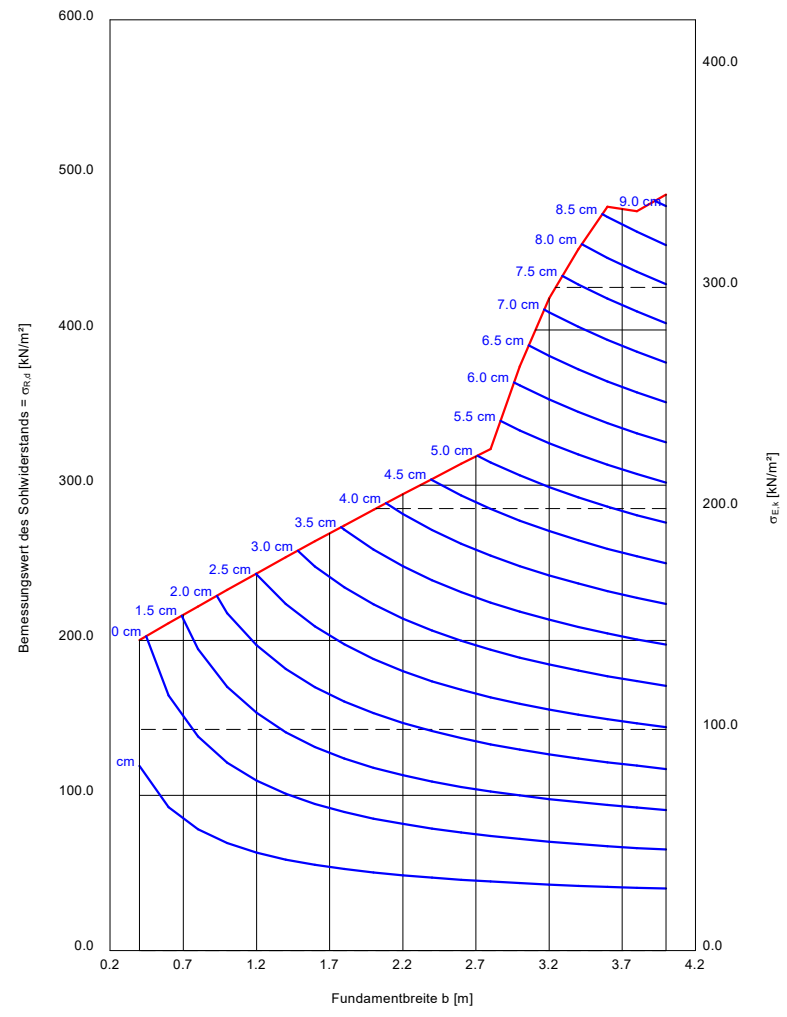
$\gamma_{(s,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(s,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 1.00 m
 Grundwasser = 10.00 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
 Grenztiefe spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck
 — Setzungen



a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	$\sigma_{E,k}$	s	cal φ	cal c	γ_2	σ_0	t_g	UK LS	k_s
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN/m ²]	[cm]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[MN/m ³]
10.00	0.40	200.1	80.0	140.4	0.92	23.8	4.00	18.50	18.50	3.36	1.52	15.2
10.00	0.60	211.0	126.6	148.1	1.34	23.8	4.00	18.50	18.50	3.96	1.78	11.1
10.00	0.80	221.8	177.4	155.7	1.75	23.8	4.00	18.50	18.50	4.49	2.04	8.9
10.00	1.00	232.5	232.5	163.1	2.15	23.7	4.00	18.50	18.50	4.96	2.30	7.6
10.00	1.20	243.0	291.7	170.6	2.51	23.8	4.00	18.50	18.50	5.39	2.55	6.8
10.00	1.40	253.5	354.9	177.9	2.86	23.8	4.00	18.50	18.50	5.81	2.81	6.2
10.00	1.60	263.8	422.1	185.1	3.21	23.8	4.00	18.50	18.50	6.20	3.07	5.8
10.00	1.80	274.0	493.3	192.3	3.54	23.8	4.00	18.50	18.50	6.57	3.33	5.4
10.00	2.00	284.1	568.3	199.4	3.87	23.8	4.00	18.50	18.50	6.93	3.59	5.2
10.00	2.20	294.1	647.0	206.4	4.19	23.8	4.00	18.50	18.50	7.28	3.85	4.9
10.00	2.40	304.0	729.5	213.3	4.51	23.8	4.00	18.50	18.50	7.62	4.11	4.7
10.00	2.60	313.7	815.7	220.2	4.83	23.8	4.00	18.50	18.50	7.95	4.37	4.6
10.00	2.80	323.4	905.4	226.9	5.14	23.7	4.00	18.50	18.50	8.26	4.63	4.4
10.00	3.00	376.6	1129.7	264.3	6.21	24.9 *	3.43	18.51	18.50	9.01	5.03	4.3
10.00	3.20	420.5	1345.6	295.1	7.16	25.7	3.11	18.53	18.50	9.64	5.39	4.1
10.00	3.40	452.1	1537.0	317.2	7.92	26.1	2.93	18.54	18.50	10.18	5.72	4.0
10.00	3.60	479.4	1725.7	336.4	8.63	26.3	2.80	18.56	18.50	10.76	5.99	3.9
10.00	3.80	476.5	1810.6	334.4	8.76	25.7	4.21	18.57	18.50	10.98	6.22	3.8
10.00	4.00	487.3	1949.1	342.0	9.15	25.5	4.73	18.58	18.50	11.35	6.46	3.7

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{G,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{G,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Nachweis des Grenzzustandes GEO-2- Grundbruch- und Setzungsberechnung
 Einzelfundament in den halffesten Molassesedimenten
 Für Bauwerke ohne Unterkellerung

baugrund süd
 weishaupt gruppe
 Maybachstraße 5
 88410 Bad Wurzach

BV Gemeinde Schemmerhofen
 Erschließung Baugebiet "Rain"
 OT Altheim

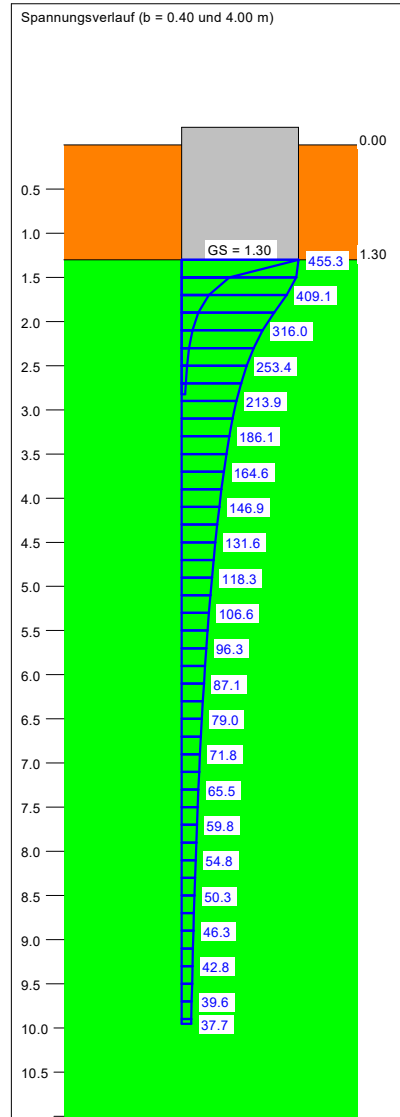
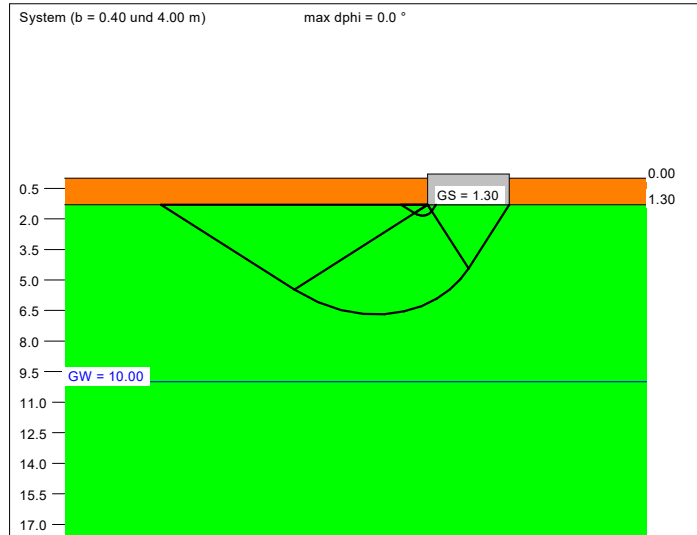
AZ 20 03 038
 Anlage 6.3

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.5	8.5	23.8	4.0	10.0	0.00	Verwitterungsdecke
	19.0	9.0	25.0	10.0	40.0	0.00	Molasse (halfest)

Berechnungsgrundlagen:
 BK 1/20
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

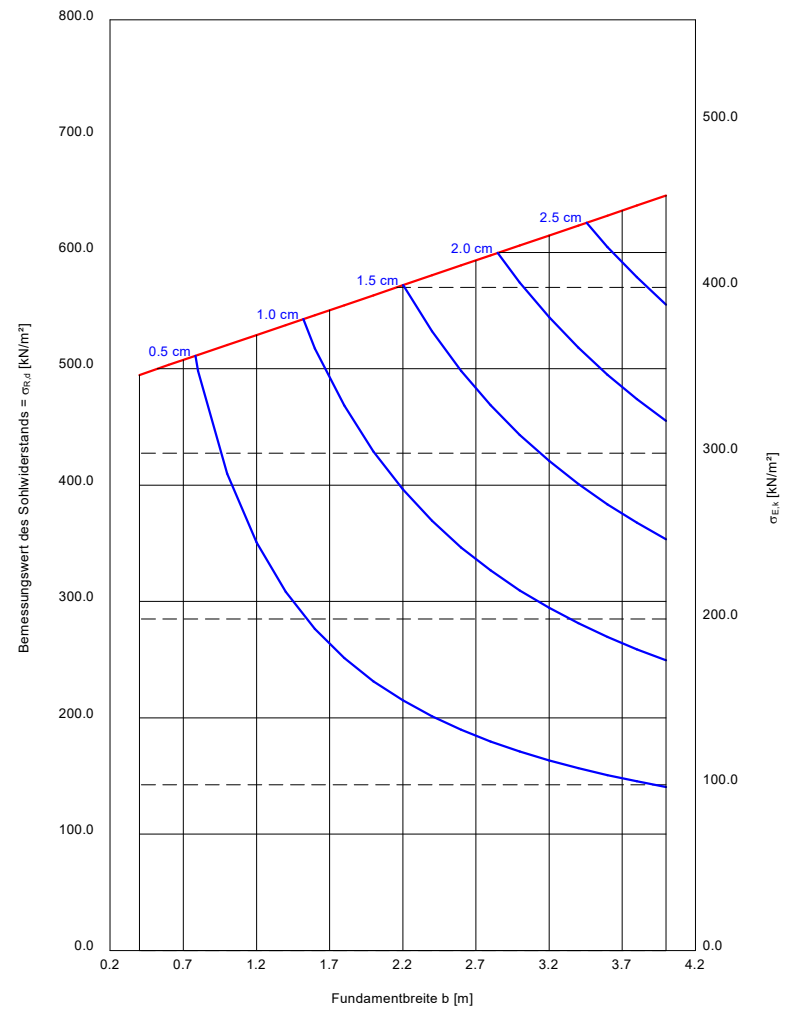
$\gamma_{(s,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(s,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 1.30 m
 Grundwasser = 10.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefe spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck
 — Setzungen



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{n,d} [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]	k _s [MN/m ²]
0.40	0.40	494.7	79.2	347.2	0.26	25.0	10.00	19.00	24.05	2.82	1.84	135.8
0.60	0.60	503.3	181.2	353.2	0.38	25.0	10.00	19.00	24.05	3.39	2.11	91.9
0.80	0.80	511.8	327.6	359.2	0.51	25.0	10.00	19.00	24.05	3.90	2.38	69.8
1.00	1.00	520.4	520.4	365.2	0.65	25.0	10.00	19.00	24.05	4.38	2.65	56.4
1.20	1.20	529.0	761.7	371.2	0.78	25.0	10.00	19.00	24.05	4.83	2.91	47.4
1.40	1.40	537.5	1053.5	377.2	0.92	25.0	10.00	19.00	24.05	5.26	3.18	41.0
1.60	1.60	546.1	1398.0	383.2	1.06	25.0	10.00	19.00	24.05	5.67	3.45	36.1
1.80	1.80	554.6	1797.0	389.2	1.20	25.0	10.00	19.00	24.05	6.07	3.72	32.3
2.00	2.00	563.2	2252.8	395.2	1.35	25.0	10.00	19.00	24.05	6.46	3.99	29.3
2.20	2.20	571.8	2767.3	401.2	1.50	25.0	10.00	19.00	24.05	6.83	4.26	26.8
2.40	2.40	580.3	3342.6	407.2	1.65	25.0	10.00	19.00	24.05	7.20	4.53	24.7
2.60	2.60	588.9	3980.8	413.2	1.80	25.0	10.00	19.00	24.05	7.57	4.80	22.9
2.80	2.80	597.4	4683.9	419.3	1.96	25.0	10.00	19.00	24.05	7.92	5.07	21.4
3.00	3.00	606.0	5454.0	425.3	2.12	25.0	10.00	19.00	24.05	8.27	5.34	20.0
3.20	3.20	614.6	6293.1	431.3	2.29	25.0	10.00	19.00	24.05	8.62	5.60	18.9
3.40	3.40	623.1	7203.3	437.3	2.45	25.0	10.00	19.00	24.05	8.96	5.87	17.8
3.60	3.60	631.7	8186.6	443.3	2.62	25.0	10.00	19.00	24.05	9.29	6.14	16.9
3.80	3.80	640.2	9245.1	449.3	2.80	25.0	10.00	19.00	24.05	9.63	6.41	16.1
4.00	4.00	648.8	10380.9	455.3	2.97	25.0	10.00	19.00	24.05	9.95	6.68	15.3

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(s,Q)}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,d} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



Projekt-Nr. AZ 20 03 038
Projekt: BV Gemeinde Schemmerhofen
 Erschließung Baugebiet "Rain" in Altheim
 in 88433 Schemmerhofen

A. Allgemeine Abgaben

Auftraggeber: Gemeinde Schemmerhofen
Straße/Postfach: Hauptstraße 25
PLZ, Ort: 88433 Schemmerhofen

Baustelle / Ort der Probenahme: OT Altheim, Flst. 1807/2, 1807/1, 1805/1, 40
 (siehe Anlage 1.1 und 1.2)

Zweck der Probenentnahme/Untersuchung: Abfall- und Bodenschutzrechtliche Vorbewertung
Analysenumfang: BBodSchV, Anhang 2, Tab. 4.1/4.2
 Kornfraktion < 2 mm FS + Eluat

Probenehmende Stelle: Baugrund Süd, Maybachstraße 5, 88410 Bad Wurzach
Probenehmer: M.Sc.-Geol. Kathrin Weiß
Probenahmedatum: 22.04.2020

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	MP 1 - Ob	
Entnahmestelle/-tiefe [m u. GOK]	BK 2/20:	0,05 - 0,40
Materialart / Beimengungen:	Mutterboden	
	Schluff, schwach sandig, tonig, schwach humos - humos	
Farbe / Geruch / Konsistenz:	dunkelbraun / erdig / stichfest	
Probenentnahme		
Entnahmeverfahren:	Entnahme aus Kernkiste	
Entnahmegesetz:	Edelstahlschaufen	
Anzahl Einzelproben:	4	
Volumen Einzelproben:	ca. 0,5 l	
Misch-/Sammelprobe:	ja	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:		
Menge Laborprobe:	ca. 2 l	
Probengefäß:	Eimer (luftdicht verschlossen)	
Rückstellprobe:	ja (6 Wochen nach Probeneingang im Labor)	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Nightstar	
Versanddatum:	22.04.20	
Kühlung/Lagerung:	ja	

Unterschrift / Probenehmer: 

Projekt-Nr. AZ 20 03 038
Projekt: BV Gemeinde Schemmerhofen
 Erschließung Baugebiet "Rain" in Altheim
 in 88433 Schemmerhofen

A. Allgemeine Abgaben

Auftraggeber: Gemeinde Schemmerhofen
Straße/Postfach: Hauptstraße 25
PLZ, Ort: 88433 Schemmerhofen


Baustelle / Ort der Probenahme: OT Altheim, Flst. 1807/2, 1807/1, 1805/1, 40
 (siehe Anlage 1.1 und 1.2)

Zweck der Probenentnahme/Untersuchung: Abfall- und Bodenschutzrechtliche Vorbewertung
Analysenumfang: BBodSchV, Anhang 2, Tab. 4.1/4.2
 Kornfraktion < 2 mm FS + Eluat

Probenehmende Stelle: Baugrund Süd, Maybachstraße 5, 88410 Bad Wurzach
Probenehmer: M.Sc.-Geol. Kathrin Weiß
Probenahmedatum: 22.04.2020

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	MP 2 - Ob	
Entnahmestelle/-tiefe [m u. GOK]	BK 3/20:	0,10 - 0,40
Materialart / Beimengungen:	Mutterboden	
	Schluff, tonig, schwach sandig - sandig, schwach humos - humos	
Farbe / Geruch / Konsistenz:	dunkelbraun / erdig / stichfest	
Probenentnahme		
Entnahmeverfahren:	Entnahme aus Kernkiste	
Entnahmegesetz:	Edelstahlschaufen	
Anzahl Einzelproben:	4	
Volumen Einzelproben:	ca. 0,5 l	
Misch-/Sammelprobe:	ja	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:		
Menge Laborprobe:	ca. 2 l	
Probengefäß:	Eimer (luftdicht verschlossen)	
Rückstellprobe:	ja (6 Wochen nach Probeneingang im Labor)	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Nightstar	
Versanddatum:	22.04.20	
Kühlung/Lagerung:	ja	

Unterschrift / Probenehmer: 

Projekt-Nr. AZ 20 03 038
Projekt: BV Gemeinde Schemmerhofen
 Erschließung Baugebiet "Rain" in Altheim
 in 88433 Schemmerhofen

A. Allgemeine Abgaben

Auftraggeber: Gemeinde Schemmerhofen
Straße/Postfach: Hauptstraße 25
PLZ, Ort: 88433 Schemmerhofen


Baustelle / Ort der Probenahme: OT Altheim, Flst. 1807/2, 1807/1, 1805/1, 40
 (siehe Anlage 1.1 und 1.2)

Zweck der Probenentnahme/Untersuchung: Abfall- und Bodenschutzrechtliche Vorbewertung
Analysenumfang: VwV Boden Baden-Württemberg
 Kornfraktion < 2 mm FS + Eluat

Probenehmende Stelle: Baugrund Süd, Maybachstraße 5, 88410 Bad Wurzach
Probenehmer: M.Sc.-Geol. Kathrin Weiß
Probenahmedatum: 22.04.2020

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	MP 1 - VD/Mol	
Entnahmestelle/-tiefe [m u. GOK]	BK 1/20:	0,50 - 1,30
Materialart / Beimengungen:	Verwitterungsdecke	
	Schluff, stark sandig, tonig	
Farbe / Geruch / Konsistenz:	braun / erdig / stichfest	
Probenentnahme		
Entnahmeverfahren:	Entnahme aus Kernkiste	
Entnahmegesäß:	Edelstahlschaufen	
Anzahl Einzelproben:	4	
Volumen Einzelproben:	ca. 0,5 l	
Misch-/Sammelprobe:	ja	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:		
Menge Laborprobe:	ca. 2 l	
Probengefäß:	Eimer (luftdicht verschlossen)	
Rückstellprobe:	ja (6 Wochen nach Probeneingang im Labor)	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Nightstar	
Versanddatum:	22.04.20	
Kühlung/Lagerung:	ja	

Unterschrift / Probenehmer: 

Projekt-Nr. AZ 20 03 038
Projekt: BV Gemeinde Schemmerhofen
 Erschließung Baugebiet "Rain" in Altheim
 in 88433 Schemmerhofen

A. Allgemeine Abgaben

Auftraggeber: Gemeinde Schemmerhofen
Straße/Postfach: Hauptstraße 25
PLZ, Ort: 88433 Schemmerhofen

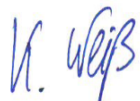
Baustelle / Ort der Probenahme: OT Altheim, Flst. 1807/2, 1807/1, 1805/1, 40
 (siehe Anlage 1.1 und 1.2)

Zweck der Probenentnahme/Untersuchung: Abfall- und Bodenschutzrechtliche Vorbewertung
Analysenumfang: VwV Boden Baden-Württemberg
 Kornfraktion < 2 mm FS + Eluat

Probenehmende Stelle: Baugrund Süd, Maybachstraße 5, 88410 Bad Wurzach
Probenehmer: M.Sc.-Geol. Kathrin Weiß
Probenahmedatum: 22.04.2020

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	MP 2 - VD/Mol	
Entnahmestelle/-tiefe [m u. GOK]	BK 3/20:	0,50 - 1,35
Materialart / Beimengungen:	Verwitterungsdecke	
	Schluff, tonig, schwach feinsandig - feinsandig	
Farbe / Geruch / Konsistenz:	braun / erdig / stichfest	
Probenentnahme		
Entnahmeverfahren:	Entnahme aus Kernkiste	
Entnahmegesetz:	Edelstahlschaufen	
Anzahl Einzelproben:	4	
Volumen Einzelproben:	ca. 0,5 l	
Misch-/Sammelprobe:	ja	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:		
Menge Laborprobe:	ca. 2 l	
Probengefäß:	Eimer (luftdicht verschlossen)	
Rückstellprobe:	ja (6 Wochen nach Probeneingang im Labor)	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Nightstar	
Versanddatum:	22.04.20	
Kühlung/Lagerung:	ja	

Unterschrift / Probenehmer: 

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (0)8765) 93996-28
 www.agrolab.de

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
 Maybachstr. 5
 88410 Bad Wurzach

Datum 28.04.2020

Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3008170 - 268053

Auftrag **3008170 AZ2003038, Gemeinde Schemmerhofen, BG "Rain" in Altheim**
 Analysennr. **268053**
 Probeneingang **23.04.2020**
 Probenahme **22.04.2020**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 - Ob**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Trockensubstanz	%	° 88,5	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl ₂)		6,8	DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	97,8	DIN 19747 : 2009-07
Bodenart		° Schlüssel 05	VDLUFA I, D2.1 : 1997
Humusgehalt	%	2	DIN ISO 10694 : 1996-08
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	14	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	16	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	41	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	14	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	67,8	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

Seite 1 von 2

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (0)8765 93996-28
 www.agrolab.de

Datum 28.04.2020
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3008170 - 268053

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 - Ob**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 23.04.2020

Ende der Prüfungen: 27.04.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700

serviceteam4.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (0)8765) 93996-28
 www.agrolab.de

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
 Maybachstr. 5
 88410 Bad Wurzach

Datum 28.04.2020

Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3008170 - 268054

Auftrag **3008170 AZ2003038, Gemeinde Schemmerhofen, BG "Rain" in Altheim**
 Analysennr. **268054**
 Probeneingang **23.04.2020**
 Probenahme **22.04.2020**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 - Ob**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Trockensubstanz	%	° 85,7	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl ₂)		7,1	DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	62,6	DIN 19747 : 2009-07
Bodenart		° Schlüssel 05	VDLUFA I, D2.1 : 1997
Humusgehalt	%	3	DIN ISO 10694 : 1996-08
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	15	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	17	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	46	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	14	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	38	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	66,3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

Seite 1 von 2


AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (0)8765 93996-28
 www.agrolab.de

Datum 28.04.2020
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3008170 - 268054

 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 - Ob**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 23.04.2020

Ende der Prüfungen: 27.04.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700

serviceteam4.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.



AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
 Maybachstr. 5
 88410 Bad Wurzach

Datum 28.04.2020

Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3008170 - 268055

Auftrag **3008170 AZ2003038, Gemeinde Schemmerhofen, BG "Rain" in Altheim**
 Analysennr. **268055**
 Probeneingang **23.04.2020**
 Probenahme **22.04.2020**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 - VD/Mol**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm				DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° 3,40	0,001	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° 82,9	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl ₂)		7,8	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	82,8	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	21	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	11	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	35	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	13	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	29	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	59,1	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Seite 1 von 3




AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (0)8765) 93996-28
 www.agrolab.de

Datum 28.04.2020
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3008170 - 268055

 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 - VD/Mol**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,1	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,3	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	41	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	µg/l	<10	10	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,2	0,2	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	µg/l	<50	50	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.



AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de

Datum 28.04.2020
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3008170 - 268055

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 - VD/Mol**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 23.04.2020

Ende der Prüfungen: 28.04.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700

serviceteam4.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
 Maybachstr. 5
 88410 Bad Wurzach

Datum 28.04.2020

Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3008170 - 268056

Auftrag **3008170 AZ2003038, Gemeinde Schemmerhofen, BG "Rain" in Altheim**
 Analysennr. **268056**
 Probeneingang **23.04.2020**
 Probenahme **22.04.2020**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 - VD/Mol**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm				DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° 3,20	0,001	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° 84,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl ₂)		7,4	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	61,8	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	15	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	15	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	43	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	13	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	38	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	67,8	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Seite 1 von 3

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (0)8765) 93996-28
 www.agrolab.de

Datum 28.04.2020

Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3008170 - 268056Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 - VD/Mol**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	22,2	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,4	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	65	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	µg/l	<10	10	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,2	0,2	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	µg/l	<50	50	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.





AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de

Datum 28.04.2020
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3008170 - 268056

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 - VD/Mol**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 23.04.2020

Ende der Prüfungen: 28.04.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700

serviceteam4.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

