

**Geotechnischer Bericht**  
zum  
Neubau unterkellerten Produktionshalle  
der E.P. Elektro-Projekt GmbH & Co. KG  
Ettishofer Straße 12  
in 88250 Weingarten

---

**BV-Code:** BV00028915

**Aktenzeichen:** AZ 19 08 041

**Bauvorhaben:** Neubau einer unterkellerten Produktionshalle  
Ettishofer Straße 12  
in 88250 Weingarten  
- Baugrunderkundung -

**Auftraggeber:** Haus + Hof GmbH  
/Bauherr Brechenmacher Straße 2  
88250 Weingarten

**Fachplaner:** Marzini Architekten Partner  
/Architekt Planwerkstatt am Bodensee  
Bodanstraße 38  
88079 Kressbronn

**Bearbeitung:** M.Sc. Ing.-Geol. Alexander Zemel

**Datum:** 21.10.2019

## Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Vorgang.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Geomorphologie des Untersuchungsgebietes.....</b>                     | <b>6</b>  |
| 2.1      | Morphologie und Geologie des Untersuchungsareals .....                   | 6         |
| 2.2      | Allgemeine Baugrundbeschreibung.....                                     | 7         |
| <b>3</b> | <b>Geotechnisches Baugrundmodell.....</b>                                | <b>8</b>  |
| 3.1      | Bautechnische Beschreibung der Schichten .....                           | 8         |
| 3.2      | Bodenmechanische Labor- und Feldversuche .....                           | 10        |
| 3.2.1    | Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 .....                       | 10        |
| 3.3      | Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung .....                            | 12        |
| <b>4</b> | <b>Georisiken.....</b>   | <b>14</b> |
| 4.1      | Seismische Aktivität .....   | 14        |
| <b>5</b> | <b>Hydrogeologie .....</b>   | <b>14</b> |
| 5.1      | Grundwasserverhältnisse .....  | 14        |
| 5.2      | Versickerungsfähigkeit der Böden nach DWA A-138 (April 2005) .....       | 15        |
| <b>6</b> | <b>Grundbautechnische Empfehlungen und baubegleitende Maßnahmen.....</b> | <b>16</b> |
| 6.1      | Baumaßnahme.....   | 16        |
| 6.2      | Gründungsempfehlung.....   | 17        |
| 6.2.1    | Baugrube .....   | 20        |
| 6.2.2    | Trockenhaltung von Bauwerken .....                                       | 22        |
| <b>7</b> | <b>Abfalltechnische Vorbewertung .....</b>                               | <b>23</b> |
| 7.1      | Probenahme .....   | 23        |
| 7.2      | Analyseergebnis / Bewertung - Bodenproben .....                          | 24        |
| 7.3      | Analyseergebnis / Bewertung - Asphaltproben.....                         | 25        |
| <b>8</b> | <b>Hinweise und Empfehlungen .....</b>                                   | <b>27</b> |

## Anlagenverzeichnis

- 1.1 Übersichtslageplan, unmaßstäblich
- 1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, ca. M 1: 500 (DIN A3)
- 2.1-2 Geotechnische Baugrundschnitte, M.d.H. 1 :75, M.d.L. unmaßstäblich
- 2.3 Pegelausbau BK 3/19
- 3 Fotodokumentation
- 4.1-4 Bodenmechanische Laboruntersuchungen
- 5.1-2 Grundbruch- und Setzungsberechnungen
- 6.1-2 Probenentnahme-Protokolle
- 7 Laboranalysenberichte der Agrolab GmbH

## Verwendete Unterlagen und Literatur

- [1.1] Vorhabenbezogener Bebauungsplan mit örtlichen Bauvorschriften „Ettishofer Straße 12“; Lageplan, M 1:500; Stand: 26.07.2019, Planverfasser: Planwerkstatt a.B. Stadtplanung Rainer Waßmann, Bodanstraße 38, Kressbronn
- [1.2] Genehmigungsplanung, Plan Nr. GP 01 bis GP 07: Schwarzplan, Lageplan, Perspektiven, Grundrisse, Schnitte, Ansichten, BGF/BRI, Verkehrsflächen, Leitungsführungen, Entwässerungsplanung; Stand: 24.09.2019, Planverfasser: marzini architekten, Bodanstraße 38, 88079 Kressbronn,
- [2] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Digitale Geologische Karte von Baden-Württemberg, M. 1 : 50 000
- [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 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1 Allgemeine Regeln
- [3.3] DIN EN 1997-2, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes
- [3.4] DIN EN 1997-2/NA, Nationaler Anhang, National festgelegte Parameter
- [3.5] DIN 1054:2012-12; Baugrund- Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
- [3.6] DIN 1054/A1:2012-08: Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010, Änderung A1:2012
- [4] Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben „EAB“, 4. überarbeitete und erweiterte Auflage, Verlag Ernst & Sohn, 206, 304 Seiten
- [5] 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

**AZ 19 08 041 E.P. Elektro-Projekt, Neubau Produktionshalle - Ettishofer Straße 12 in 88250 Weingarten**

- [6] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, vom 14. März 2007  
AZ .: 25-8980.08M20 Land/3
- [7] RuVA – StB 01, Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen, Ausgabe 2001, Fassung 2005
- [8] Leitfaden für teerhaltigen Straßenaufbruch (Baden-Württemberg), März 2010.

## 1 Vorgang

Die Firma Haus + Hof GmbH beabsichtigt für die E.P. Elektro-Projekt GmbH & Co. KG in der Stadt Weingarten auf dem Flurstück Nr. 848/1 eine Produktionshalle mit Lager- und Büroflächen zu errichten. Dazu soll die Produktionshalle als gesamtheitliche Hallenkonstruktion inkl. Park- und Zufahrtsflächen errichtet werden [1].

Die Planung liegt bei dem Architekturbüro Marzini Architekten Partner, Planwerkstatt am Bodensee aus Kressbronn.

Im Zusammenhang mit der geplanten Baumaßnahme wurde die Firma Baugrund Süd GmbH 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.

Zur Beurteilung bzw. Erfassung der geologischen Schichtenabfolge des Untergrunds im Bereich des Grundstückes kamen am 24.09. und 25.09.2019 insgesamt vier Rammkernbohrungen BK 1-4/19 bis in die geplante Tiefe von bis zu 14,00 m u. GOK (Geländeoberkante) zur Ausführung.

Zur Ermittlung des Lagerungszustandes bzw. der Festigkeit des Untergrundes sowie zur weiteren Abgrenzung der geologischen Schichtenfolge wurden ebenfalls am 25.09.2019 drei Rammsondierungen DPH 1-3/19 mit der schweren Rammsonde (dynamic probing heavy) nach DIN EN ISO 22476-2 abgeteuft.

Die Rammsondierungen endeten in Tiefen zwischen 3,90 und 5,60 m u. GOK. Sie wurden abgebrochen sobald mit Erreichen durchgehend hoher Schlagzahlen kein weiteres Eindringen in den Untergrund möglich war.

Die erkundeten Bodenschichten wurden nach DIN EN ISO 14688-1, DIN 18196:2011-05, DIN 18300:2016-09 und DIN 18301:2016-09 ingenieurgeologisch aufgenommen, wobei eine Zusammenfassung stratigraphisch gleicher Schichten stattfand. Daher können diese von der genormten Farbgebung für Lockergesteine teilweise abweichen.

In der Anlage 1.1 ist die Lage des Untersuchungsgebietes dargestellt. Die Ansatzpunkte der einzelnen Aufschlüsse können dem Lageplan der Anlage 1.2 entnommen werden.

Vor Abschluss der Feldarbeiten wurden die Untersuchungspunkte von Mitarbeitern der Firma Baugrund Süd mittels GPS nach Lage und Höhe eingemessen. Die entsprechenden Nord- und Ost-Werte (UTM-Koordinaten) der Aufschlusspunkte sowie die jeweiligen Ansatzhöhen in m NHN (nach DHHN'16) sind auf dem Lageplan (Anlage 1.2) verzeichnet.

Anschließend erfolgte aus den Bodenprofilen der Rammkernbohrungen und den Rammsondierdiagrammen die Ausarbeitung eines geologischen Baugrundmodells, welches in den geotechnischen Baugrundschnitten der Anlage 2.1-2 wiedergegeben ist.

## **AZ 19 08 041 E.P. Elektro-Projekt, Neubau Produktionshalle - Ettishofer Straße 12 in 88250 Weingarten**

Der Ausbauplan der im Bereich der BK 3/19 ausgebauten Grundwassermessstelle ist der Anlage 2.3 zu entnehmen.

Die Aufschlüsse der Rammkernbohrungen sind in der Fotodokumentation der Anlage 3 abgebildet.

Aus den Aufschlüssen wurden gestörte Proben entnommen und im Erdbaulabor der Firma Baugrund Süd bodenmechanisch untersucht. Die Ergebnisse der Laborversuche sind im Detail in der Anlage 4.1-4 dokumentiert.

In den Anlagen 5.1-2 sind für das Bauvorhaben exemplarische Grundbruch- und Setzungsdiagramme beigelegt, anhand derer der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes für Einzel- und Streifenfundamente ermittelt werden kann.

Die Probeentnahme-Protokolle der umwelttechnischen Bodenproben sind in der Anlage 6.1-2 aufgeführt, die zugehörigen Analysenberichte des Umweltlabors liegen in der Anlage 7 bei.

## **2 Geomorphologie des Untersuchungsgebietes**

### **2.1 Morphologie und Geologie des Untersuchungsareals**

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Stadtzentrum der Stadt Weingarten, bzw. 4 km nördlich von Ravensburg.

Das zu bebauende Grundstück, das eine Fläche von ca. 2.870 m<sup>2</sup> umfasst, liegt innerhalb eines Gewerbegebietes, unmittelbar an der südlich davon verlaufenden Ettishofer Straße. Im Westen grenzt der Charmorweg an.

Morphologisch gesehen liegt die zu bebauende Fläche auf einer flachen Ebene. Auf dem Grundstück befindet sich derzeit noch eine Altbestandsbebauung.

Entsprechend der Bohransatzpunkte fällt das Grundstück dabei von einer Höhe von ca. 445,3 m NHN im südlichen Bereich auf eine Höhe von ca. 444,1 m NHN im nördlichen Randbereich des Grundstückes ab. Die Höhendifferenz beträgt damit ca. 1,2 m auf einer Länge von ca. 40 m.

Aus geologischer Sicht wird der tiefere Untergrund im Bereich des Baufeldes von Schmelzwassersedimenten (Kiese und -sande) und aufliegenden Verwitterungsböden geprägt [2].

Aufgrund der Entstehung der Böden können innerhalb der Schmelzwassersedimente Sande und Kiese linsenartig und heterogen miteinander verzahnt sein, wobei der Kiesanteil die Schicht dominiert.

Nach Ablagerung der Schmelzwassersedimente und Rückzug der Gletscher der letzten Eiszeit wurden die Böden durch Umwelteinflüsse (physikalische / chemische Verwitterung) zunehmend oberflächlich verwittert, wodurch sich weiträumig eine bindig dominierte Verwitterungsdecke ausbilden konnte.

Ein künstlich eingebrachter Kieskoffer unterhalb der Asphaltdecke schließt die Schichtenfolge zur Geländeoberfläche hin ab.

## 2.2 Allgemeine Baugrundbeschreibung

Mit den abgeteufte Aufschlüssen und nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen kann für das projektierte Areal folgende generalisierte Schichtenabfolge zugrunde gelegt werden:

|  |                            |
|--|----------------------------|
| <b>Asphalt/Auffüllungen</b>                      | (Rezent)                   |
| <b>Verwitterungsdecke</b>                        | (Pleistozän - Rezent)      |
| <b>Schmelzwassersedimente (Kies &amp; Sande)</b> | (Pleistozän - Würmeiszeit) |

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

**Tabelle 1: Schichtglieder und Schichttiefen Rammkernbohrungen (bis m unter Gelände)**

| Aufschluss | Asphalt     | Auffüllungen | Verwitterungsdecke | Schmelzwassersedimente |
|------------|-------------|--------------|--------------------|------------------------|
| BK 1/19    | 0,00 - 0,15 | 0,15 - 0,50  | 0,50 - 3,20        | 3,20 - 6,00*           |
| BK 2/19    | 0,00 - 0,10 | -            | -                  | 0,10 - 6,00*           |
| BK 3/19    | 0,00 - 0,10 | 0,10 - 0,75  | 0,75 - 2,50        | 2,50 - 14,00*          |
| BK 4/19    | 0,00 - 0,12 | 0,12 - 0,60  | 0,60 - 1,80        | 1,80 - 6,00*           |

\* Endtiefe Rammkernbohrung

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

| Aufschluss** | Asphalt     | Auffüllungen | Verwitterungs-<br>decke | Schmelzwasser-<br>sedimente |
|--------------|-------------|--------------|-------------------------|-----------------------------|
| DPH 1/19     | -           | -            | 0,00 - 2,60             | 2,60 - 3,90*                |
| DPH 2/19     | 0,00 - 0,10 | 0,10 - 0,60  | 0,60 - 2,50             | 2,50 - 5,60*                |
| DPH 3/19     | 0,00 - 0,10 | 0,10 - 0,60  | 0,60 - 2,30             | 2,30 - 3,90*                |

\* 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 2.1-2 dargestellt.

#### Asphalt/Auffüllung

Als oberste Lage wurden in allen Aufschlüssen mit Ausnahme der DPH 3/19 Asphalt mit einer Schichtdicke von 0,10 - 0,15 m angetroffen.

Im Projektgebiet wurden bei drei durchgeführten Rammkernbohrungen (BK 1/19, BK3-4/19) künstliche (anthropogene) Auffüllböden erschlossen, die bis in eine Tiefe zwischen 0,50 m u. GOK (BK 1/19) und 0,75 m u. GOK (BK 3/19) reichen.

In der Bohrung BK 2/19 wurden keine Auffüllungen erbohrt, da sich das unterhalb der ca. 0,1 m dicken Asphaltlage anstehende Bodenmaterial augenscheinlich nicht von sonstigen, anstehenden Schmelzwasserkiesen unterscheiden lies.

Gemäß der ingenieurgeologischen, manuellen Bodenansprache handelt es sich bei den Auffüllungen um grauen, kiesigen Fein- bis Grobsand, bzw. sandigen, schwach schluffigen Fein- bis Grobkies. Diese Böden dienen augenscheinlich als Tragschicht für die darüber liegende Asphaltdecke.

Die schweren Rammsondierungen DPH 2-3/19 registrierten innerhalb der Auffüllböden Schlagzahlen von weitestgehend  $N_{10} = 4 - 17$  ( $N_{10}$  = Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe des Sondiergestänges in das Erdreich) und geben damit eine teils lockere bis überwiegend mitteldichte Lagerung der nicht-bindigen, kiesigen Auffüllungen wieder.



## **AZ 19 08 041 E.P. Elektro-Projekt, Neubau Produktionshalle - Ettishofer Straße 12 in 88250 Weingarten**

In der angetroffenen lockeren bis mitteldichten Lagerung und aufgrund ihrer geringen Schichtmächtigkeit sowie ihrer ungleichmäßigen Verteilung sind die Auffüllungen für eine Bauwerksgründung ungeeignet, da sie beim Absetzen von Bauwerkslasten mit bauwerksunverträglichen Setzungsdifferenzen reagieren werden. Gemäß den Planunterlagen werden die Auffüllungen jedoch ohnehin vollständig in den Aushubbereich der geplanten Unterkellerung fallen, so dass sie für die Bauwerksgründung des unterkellerten Gebäudeteiles nicht relevant sind.

### **Verwitterungsdecke**

Unterhalb der Auffüllung folgt mit Ausnahme im Bereich der BK 2/19 ein Verwitterungshorizont, welcher sich als eine durch Verwitterungsprozesse entstandene Schicht der Schmelzwasserablagerungen darstellt.

Die Basis der Verwitterungsdecke variiert im Untersuchungsgebiet zwischen 2,00 m und 3,20 m. u. GOK.

Der ingenieurgeologischen Ansprache nach handelt es sich bei der Verwitterungsdecke um einen braunen bis rotbraunen, schwach tonigen bis tonigen, schwach feinsandigen, schwach kiesigen Schluff, bzw. stellenweise um einen braunen, sandigen, schluffigen Fein- bis Grobkies.

Die überwiegend lehmhaltige Verwitterungsfazies besitzt nach der manuellen Prüfung des Bohrgutes eine weiche bis steife Konsistenz. Die mit den schweren Rammsondierungen registrierten Schlagzahlen von  $N_{10} = 1$  bis 4 ( $N_{10}$  = Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe des Sondiergestänges in den Untergrund) belegen die überwiegend weiche bis lokal steife Konsistenz der lehmigen Matrix.

Gründungstechnisch betrachtet stellt die Verwitterungsdecke einen insgesamt nur gering tragfähigen Baugrund dar, der je nach Belastungsintensität mit mehr oder weniger starken Setzungen reagieren wird. Zudem hat der meist feinkornreiche Boden die Eigenschaft, in Kontakt mit Wasser rasch aufzuweichen. Aufgrund ihres hohen Feinkornanteils sind die Böden der Verwitterungsdecke als sehr wasser- und frostempfindlich zu bewerten.

Die Böden der Verwitterungsdecke sind daher ohne Bodenverbesserungsmaßnahmen nicht für den Wiedereinbau geeignet. Anfallender Aushub kann allenfalls zur Geländemodellierung in nicht statisch relevanten Bereichen herangezogen werden. Im Bereich des unterkellerten Produktionsgebäudes liegt die Verwitterungsdecke aber ohnehin vollständig im Aushubbereich.

### **Schmelzwassersedimente (Kiese und Sande)**

Unterhalb der Verwitterungsdecke (bzw. unterhalb der Asphaltdecke im Bereich der BK 2/19) folgen durchgehend Schmelzwasserkiese, die bis zur jeweiligen Endtiefe der ausgeführten Bohrungen und Sondierungen, mindestens bis ca. 13,1 m u. GOK reichen. In der Bohrung BK 3/19 wurden unterhalb der Kiese auch Schmelzwassersande bis 14,0 m u. GOK angetroffen. Die Schichtunterkante der Schmelzwassersedimente wurde nicht aufgeschlossen.

Aus bautechnischer Sicht handelt es sich bei den Schmelzwasserkiesen um grau bis gefärbte, schwach sandige bis sandige, schwach schluffige Fein- bis Grobkiese mit vereinzelt Steinen.

Mit dem Erreichen der natürlich gewachsenen Schmelzwasserkiese steigen die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen deutlich auf  $N_{10} = 8$  bis  $>100$  an, so dass ihr Lagerungszustand als mitteldicht und mit zunehmender Tiefe als dicht bis sehr dicht beschrieben werden kann.

In mindestens mitteldichter Lagerung bilden die Schmelzwasserkiese einen gut tragfähigen, gering kompressiblen Baugrund, der zur setzungsarmen Gründung des geplanten Neubaus, bzw. für den Abtrag der aus dem Gebäude resultierenden Lasten herangezogen werden kann.

Die Schmelzwasserkiese können bei einem entsprechend geringen Feinkornanteil ( $<7\%$ ) prinzipiell für den Wiedereinbau im Bereich der Gründung bzw. als Hinterfüllmaterial verwendet werden.

## **3.2 Bodenmechanische Labor- und Feldversuche**

Für die bodenmechanischen Laboruntersuchungen wurden vom frischen Bodenmaterial der Bohrungen gestörte Bodenproben entnommen und im Hinblick ihre Korngrößenverteilungen untersucht. Die einzelnen Ergebnisse, die im Detail in der Anlage 4.1-4 dokumentiert sind, werden in den folgenden Ausführungen beschrieben.

### **3.2.1 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4**

Eine Korngrößenverteilung liefert eine orientierende Beurteilung des Baugrundes hinsichtlich der Durchlässigkeit, Frostempfindlichkeit, Scherfestigkeit, sowie die Eignung als Filtermaterial.

Die aus den Kornverteilungskurven ermittelten Zusammensetzungen des Materials sind im Detail in der Tabelle 3, als auch in der Anlage 4.1-4 aufgeführt.

**Tabelle 3: Übersicht der durchgeführten granulometrischen Analysen (s. Anlage 4.1-4)**

| Aufschluss | Tiefe (m u. GOK.) | Steinanteil [%] | Kiesanteil [%] | Sandanteil [%] | Schluff / Tonanteil [%] | Bodenart                               | Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]  | Geologische Einheit |
|------------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|-------------------------|--|--|---------------------|
| BK 3/19    | 1,0 - 2,0         | -               | 42,1           | 27,8           | 19,7 / 10,3             | Kies, sandig, schluffig, schwach tonig | $k_f = 9,7 \times 10^{-8}$ <sup>2)</sup><br>$k_f = 1,9 \times 10^{-8}$ * | Verwitterungsdecke  |
| BK 3/19    | 4,0 - 5,0         | -               | 73,8           | 21,2           | 5,1 / -                 | Kies, sandig                           | $k_f = 6,2 \times 10^{-3}$ <sup>3)</sup><br>$k_f = 1,2 \times 10^{-3}$ * | Schmelzwasserkies   |
| BK 3/19    | 10,0 - 11,0       | -               | 69,5           | 25,1           | 5,4 / -                 | Kies, sandig                           | $k_f = 3,6 \times 10^{-3}$ <sup>3)</sup><br>$k_f = 7,2 \times 10^{-4}$ * | Schmelzwasserkies   |
| BK 3/19    | 13,5 - 14,0       | -               | 0,2            | 82,9           | 16,9 / -                | Sand, schluffig                        | $k_f = 8,2 \times 10^{-6}$ <sup>1)</sup><br>$k_f = 1,6 \times 10^{-6}$ * | Schmelzwassersand   |

<sup>1)</sup> Durchlässigkeitsbeiwert nach MALLET

<sup>2)</sup> Durchlässigkeitsbeiwert nach USBR

<sup>3)</sup> Durchlässigkeitsbeiwert nach SEILER

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

Für die Bodenprobe aus der **Verwitterungsdecke** resultiert gemäß der Korngrößenverteilung ein schwach toniger, schluffiger sandiger, Fein- bis Grobkies. Gemäß DIN 18196 ist die Bodenprobe daher der Bodengruppe GU\* zuzuordnen. Hieraus ergibt sich eine Einstufung in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich).

Nach Tabelle B1 des Kommentars zum Arbeitsblatt DWA A-138 (August 2008) sind die Ergebnisse der Laborversuche mit einem Faktor von 0,2 zu korrigieren.

Hieraus ergibt sich eine korrigierte Durchlässigkeit von  $k_f = 1,9 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ , da trotz des hohen Kies- und Sandanteils sämtliches Porenvolumen innerhalb der Schicht durch das Feinkorn (Tone und Schluffe) ausgefüllt ist, wodurch die bindigen Bodenbestandteile die Eigenschaften der Schicht maßgebend beeinflussen. Die Verwitterungsdecke ist damit nach DIN 18130 als sehr schwach durchlässig zu werten.

Die beiden Proben aus dem **Schmelzwasserkies** konnten mittels der Korngrößenverteilungen als ein sandiger Fein- bis Grobkies bestimmt werden. Dabei können die Proben nach DIN 18196 in die Bodengruppe GU eingeteilt werden. Somit kann der Schmelzwasserkies der Frostempfindlichkeitsklasse F2 (gering bis mittel frostempfindlich) zugeordnet werden.

Für die korrigierte Durchlässigkeit der Schmelzwasserkiese ergibt sich ein  $k_f = 9,8 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ . Die Moränenkiese können somit nach DIN 18130 als stark durchlässig beschrieben werden.

Die untersuchten **Schmelzwassersande** sind gemäß der ausgeführten Korngrößenverteilung als schluffige Sande zu beschreiben. Nach DIN 18196 sind die Böden der Bodengruppe SU\* zuzuordnen.

Die Schmelzwassersande weisen eine korrigierte Durchlässigkeit von  $k_f = 1,6 \times 10^{-6} \text{ m/s}$  auf und sind daher nach DIN 18130 als durchlässig zu beschreiben.

### 3.3 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung

Aus erd- und grundbautechnischer Sicht sind für die im Untersuchungsgebiet aufgeschlossenen Böden folgende in Tabelle 4 dargestellten Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

**Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)**

| Schichten          | Wichte (feucht) $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] | Wichte (u. Auftrieb) $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ] | Reib.-winkel dräniert $\phi_k$ [°] | Kohäsion dräniert $c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] | Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ] |
|--------------------|---|---|------------------------------------|--|--|
| Auffüllung (Kies)  | 18 - 20                                       | 8 - 10  | 27,5 - 32,5                        | 0 - 1*                                       | [4 - 8]                                |
| Verwitterungsdecke | 18 - 19                                       | 8 - 9   | 25,0 - 27,5                        | 2 - 4  | 3 - 6                                  |
| Schmelzwasserkies  | 19 - 21                                       | 9 - 11  | 30,0 - 37,5                        | 0 - 2*                                       | 40 - 60                                |
| Schmelzwassersand  | 18,5 - 20,5                                   | 8,5 - 10,5  | 27,5 - 32,5                        | 1 - 3  | 30 - 50                                |

\*scheinbare Kohäsion, nicht für Standsicherheitsberechnungen heranziehbar

Entsprechend der Neufassung der DIN 18300 (Erdarbeiten) von 2016-09 sind Boden und Fels in der Vergabeordnung (VOB-C) in Homogenbereiche einzuteilen. Demnach 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.

Auf der Basis der vorliegenden Baugrundaufschlussresultate, den zum Baugrund vorliegenden Erfahrungswerten sowie aufgrund der bodenmechanischen Eigenschaften der anstehenden Baugrundsichten wird vorgeschlagen, die anstehenden Böden in folgende Homogenbereiche zu unterteilen:

**Tabelle 5: Einteilung der Baugrundsichtung in Homogenbereiche**

| Homogenbereich | Baugrundsichtung                     |
|----------------|--------------------------------------|
| A              | Auffüllung, kiesig (A <sub>G</sub> ) |
| B              | Verwitterungsdecke (VD)              |
| C1             | Schmelzwasserkiese (SG)              |
| C2             | Schmelzwassersande (SS)              |

Gemäß DIN 18300:2016-09 (Erdarbeiten) können für die o.a. Homogenbereiche folgende in Tabelle 6 genannten Eigenschaften und Kennwerte zugrunde gelegt werden, wobei davon ausgegangen wird, dass die Baumaßnahme aufgrund der Größe der Baumaßnahme, der Ausbildung der Baugrube und der räumlichen Verhältnisse der **Geotechnischen Kategorie 2** (GK 2) zu zuordnen sind.

**Tabelle 6: Kennwerte/Eigenschaften der Homogenbereiche nach DIN 18300:2016-09, für Bauwerke der Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2)**

| Kennwert / Eigenschaft   |   | Homogenbereich                     |                        |                            |                         |
|--|---|------------------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
|  |   | A                                  | B                      | C1                         | C2                      |
| Kornverteilung [%]   | T | 0 - 5                              | 3 - 15                 | 0 - 7                      | 2 - 8                   |
|  | U | 0 - 10                             | 10 - 60                | 5 - 15                     | 15 - 25                 |
|  | S | 15 - 55                            | 10 - 40                | 10 - 25                    | 45 - 85                 |
|  | G | 35 - 75                            | 0 - 40                 | 50 - 85                    | 20 - 35                 |
| Massenanteil Steine [%]  |   | 0 - 1                              | 0 - 1                  | 0 - 5                      | 0 - 2                   |
| Massenanteil Blöcke [%]  |   | -                                  | -                      | 0 - 2                      | 0 - 1                   |
| Massenanteil große Blöcke [%]                                    |   | -                                  | -                      | -                          | -                       |
| Lagerungsdichte  |   | locker - mitteldicht               | kiesige Lagen: locker  | mitteldicht - (sehr) dicht | mitteldicht - dicht     |
| Konsistenz   |   | -                                  | bindige Lagen: weich   | -                          | -                       |
| Konsistenzzahl I <sub>c</sub>                                    |   | -                                  | 0,50 - 0,75            | -                          | -                       |
| Plastizitätszahl I <sub>p</sub> [%]                              |   | -                                  | 5 - 20                 | -                          | -                       |
| Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]                                      |   | 1,75 - 2,0                         | 1,8 - 1,95             | 1,85 - 2,1                 | 1,85 - 2,05             |
| Undränierete Scherfestigkeit c <sub>u</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] |   | -                                  | 20 - 60                | -                          | -                       |
| Wassergehalt w <sub>n</sub> [%]                                  |   | 2 - 8                              | 15 - 35                | 5 - 15                     | 15 - 30                 |
| Organischer Anteil [%]   |   | n.b.                               | n.b.                   | n.b.                       | n.b.                    |
| Bodengruppe nach DIN 18196: 2011-05                              |   | [GW/GU/SW]                         | UL/GU*                 | GU/GW                      | SU*, (SU)               |
| Frostempfindlichkeit [ZTV E-StB 09; Tab.1]                       |   | F1 (F2)                            | F3                     | F2 (F1)                    | F3, (F2)                |
| Ortsübliche Bezeichnung  |   | Auffüllung, kiesig, A <sub>G</sub> | Verwitterungsdecke, VD | Schmelzwasser-kiese SG     | Schmelzwasser-sande, SS |

n.B.: nicht bestimmt

## 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), und der Karten der Erdbebenzonen für Baden-Württemberg (2005) befindet sich das Untersuchungsgebiet in der **Erdbebenzone 1** und ist somit als ein Gebiet indem gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveau rechnerisch die Intensität 6,5 bis < 7,0 erreicht werden kann, zu charakterisieren. Das Untersuchungsgebiet liegt in der **Untergrundklasse S** (Gebiet tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung).

Nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01, Abs. 5.2.3 Baugrundklassen kann für den anstehenden Untergrund 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 vom 25.09.2019 konnte in den Bohrungen BK1-2/19 und BK4/19 kein Zulauf von Grund- oder Schichtwasser festgestellt, bzw. gemessen werden.

Da die Bohrung BK 3/19 entsprechend tiefer abgeteuft wurde, konnte in dieser der Grundwasserspiegel in einer Tiefe von 8,95 m u. GOK festgestellt werden. Die Bohrung BK 3/19 wurde in diesem Zuge zur Grundwassermessstelle ausgebaut. Der Ausbauplan der Messstelle liegt in der Anlage 2.3 bei.

Der erschlossene Grundwasserhorizont liegt als freies Grundwasser innerhalb der als Porengrundwasserleiter ausgebildeten Schmelzwasserkiese vor.

Allgemein muss, insbesondere nach starken Niederschlagsereignissen auf den feinkornreicheren, schluffigen Horizonten der Verwitterungsdecke lokal begrenzt mit einem Aufstau von Sicker- und Schichtwässern gerechnet werden, die als Hangzugwasser auftreten können.

Für die geplante Baumaßnahme mit Unterkellerung müssen aufgrund des Abstands von über 5,5 m zwischen dem o.g. festgestellten Grundwasserstand und der Gründungssohle des unterkellerten Gebäudeteils voraussichtlich keine besonderen Maßnahmen bzgl. des Grundwassers getroffen werden.

In Bezug auf die langjährigen Grundwasserschwankungen liegen uns von der Stadt Weingarten, bzw. den zuständigen Behörden keine Unterlagen vor. Um genauere Erkenntnisse über die lokalen Grundwasserschwankungsbreiten zu erlangen empfehlen wir im Zweifelsfall ein Grundwassermonitoring in der ausgebauten Messstelle durchzuführen (BK 3/19).

## **AZ 19 08 041 E.P. Elektro-Projekt, Neubau Produktionshalle - Ettishofer Straße 12 in 88250 Weingarten**

Aus weiteren Baumaßnahmen in Weingarten sind uns Schwankungsbereiten von +/- 0,5 m vom Mittelwasserstand ausgehend bekannt, allerdings ohne einen mehrjährigen Messzeitraum.

Eine natürliche Vorflut existiert im Umfeld des Baufeldes in Form der Wolfegger Ach, die ca. 260 m nördlich des Baufeldes verläuft.

### **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 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.

Als sickerfähiges Substrat stehen im Projektareal die durchlässigen Schmelzwasserkiese an, die gemäß den durchgeführten Laborversuchen (Kapitel 3.2.1) und aufgrund von Erfahrungswerten eine Durchlässigkeit in der Größenordnung  $k_f = 1 \times 10^{-3}$  m/s bis  $1 \times 10^{-4}$  m/s aufweisen.

Demnach stellen die Schmelzwasserkiese bzgl. ihrer bodenmechanischen Eigenschaften gemäß DIN 18130 einen gut sickerfähigen Untergrund dar, welcher gemäß DWA A-138 (2005) zur Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser herangezogen werden kann.

Die teils überlagernden, bindige Verwitterungsdecke ist für die Versickerung nicht geeignet, da sie als erfahrungsgemäß nur über sehr geringe Durchlässigkeiten von  $k_f \ll 1 \times 10^{-8}$  m/s verfügen.

Um eine Versickerung im Projektareal zu realisieren sind die Auffüllungen und die Verwitterungsdecke daher am Ort der Versickerungseinrichtung gegen ein durchlässiges Bodenmaterial zu ersetzen, um so eine hydraulische Anbindung der Geländeoberfläche an die Schmelzwasserkiese herzustellen.

**Alle weiteren Planungen bzgl. der Entwässerung bzw. der Versickerungsanlage sind mit den zuständigen Fachbehörden abzustimmen.**

## **6 Grundbautechnische Empfehlungen und baubegleitende Maßnahmen**

### **6.1 Baumaßnahme**

Die Firma Haus + Hof GmbH aus Weingarten beabsichtigt im Stadtgebiet von Weingarten auf dem Flurstück Nr. 848/1 eine unterkellerte Produktionshalle mit Lager- und Büroflächen für die Firma E.P. Elektro-Projekt GmbH & Co. KG zu errichten.

Für den Neubau soll die ca. 1.250 qm große Produktionshalle zusammen mit den mit 3 Vollgeschossen und dem Kellergeschoss als gesamtheitliche Hallenkonstruktion inkl. Park- und Zufahrtsflächen errichtet werden [1]. Der Bereich unterhalb des Gebäudeteils „Lager/Versand“ soll nicht unterkellert werden.

Die Planung des Gebäudes liegt bei dem Architekturbüro Marzini Architekten Partner, Planwerkstatt am Bodensee aus Kressbronn.

Die nach Osten dem Gebäude vorgelagerten Parkflächen weisen zusammen eine Grundfläche von überschlägig ca. 500 qm auf.

Derzeit wird von einem etwaigen Bauwerksnull von 445,50 m NHN (mittlere Höhenlage des Grundstückes, OK FFB) ausgegangen, da in den Planungsunterlagen derzeit noch keine absolute Angabe zum Bauwerksnull aufgeführt ist. Daraus ergibt sich für die Unterkante der 0,3 m dicken Bodenplatte des unterkellerten Gebäudeteils (UG) eine Höhe von 440,90 m NHN.

Die derzeit geplante Gründungssohle (Fundamentunterkante) des nicht unterkellerten Gebäudeteiles im Norden (Lager/Versand) wird mit 445,20 m NHN angenommen [1]. Die Sohle liegt damit ca. 0,3 m unter dem Bauwerksnull und gründet somit in der weichen, bzw. locker gelagerten Verwitterungsdecke, und stellenweise in der zur Geländeangleichung nötigen Auffüllung.

Wir gehen derzeit davon aus, dass gemäß der Planung der Neubau auf einer ca. 0,3 m mächtigen Bodenplatte gegründet werden soll.

Entsprechend der vorgegebenen Geländemorphologie wird es in einigen Abschnitten des Geländes zu geringen Geländeauffüllungen bzw. -abtragungen kommen, um eine plane Gebäudeebene zu realisieren.

Nähere Angaben, insbesondere zu den einwirkenden Gebäudelasten, liegen dem Unterzeichner nicht vor, so dass im Folgenden allgemein auf die geotechnischen Belange eingegangen wird.



## 6.2 Gründungsempfehlung

### Gründung des unterkellerten Gebäudeteils mittels Flächengründung

Die unterkellerte Produktionshalle kann mittels **Flächengründung** über eine **elastisch gebettete, biegesteife Stahlbetonsohlplatte** gegründet werden, die je nach geplanter Höhenlage unmittelbar auf den nachverdichteten, tragfähigen Schmelzwasserkiesen abgesetzt wird.

Sollten in der Aushubsohle auf Gründungsohlniveau der Bodenplatte noch ggf. aufgelockerte oder verlehnte Kiese anstehen, sind diese vor dem Verdichten vollständig, jedoch mindestens über eine Mächtigkeit von 0,30 m gegen ein vliesunterlegtes (GRK 3), gut verdichtbares Kies-Sand-Gemisch mit einem Feinkornanteil < 7 Vol.-% auszutauschen. Als Auffüllmaterial wird z.B. FSK 0/45 empfohlen.

Der **Bodenersatzkörper** ist hierbei mindestens auf 100% der einfachen Proctordichte zu verdichten. Die fachgerechte Verdichtung des Bodenersatzkörpers ist anhand von statischen Plattendruckversuchen (Anforderung:  $E_{V2} > 100 \text{ MN/m}^2$ ;  $E_{V2}/E_{V1} < 2,3$ ) zu überprüfen.

Für die Dimensionierung von Plattengründungen sind die Bodenkennwerte aus Kapitel 3.3 zu verwenden. Bei einer Gründung über eine Bodenplatte, darf für deren Vorbemessung ein Bettungsmodul in der Größenordnung von

$$k_s = 15 - 25 \text{ MN/m}^3 \text{ (Schmelzwasserkiese)}$$

angenommen werden.

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

### Gründung des nichtunterkellerten Gebäudeteils mittels Einzel- und Streifenfundamenten

Gemäß den Aufschlussergebnissen (Anlage 2.1-2) und dem vorliegenden Planungsentwurf [1] kann das nicht unterkellerte Betriebsgebäude (Lager/Versand) konventionell flach mittels **Einzel- und Streifenfundamenten** gegründet werden.

Dafür sind die gering tragfähigen, ca. 1,8 m bis 2,9 m mächtigen Verwitterungsböden mit den Gründungselementen zu durchstoßen und einheitlich in die mindestens mitteldichten Schmelzwasserkiese abzusetzen.

Eine frostfreie Einbindetiefe der Fundamente von 0,8 m unter GOK (**Frosteinwirkungszone I**) ist ohnehin einzuhalten. Im Randbereich der Halle sind entsprechende Frostriegel bzw. Frostschürzen vorzusehen. Das Durchstoßen der Verwitterungsdecke kann hierzu mit Magerbetonvertiefungen erfolgen.

**AZ 19 08 041 E.P. Elektro-Projekt, Neubau Produktionshalle - Ettishofer Straße 12 in 88250 Weingarten**

Die Verwitterungsdecke ist bei der Herstellung der Magerbetonvertiefungen in der Regel kurzfristig ausreichend standfest. Im Zweifelsfall sollten vorab Baggerschürfe zur Bestätigung der ausreichenden Standfestigkeit der Gräben durchgeführt werden.

Die Magerbetonvertiefungen vermindern sich je nach Geländehöhe. Aufgrund der Geländeangleichung können diese bspw. im Bereich der BK 4/19 auf rd. 1,8 m reduziert werden.

Alternativ zu Magerbetonvertiefungen kann die Einbringung der Lasten in den tragfähigen Untergrund z.B. auch **mittels Brunnengründung** erfolgen (punktgestützte Bodenplatte).

In Bereichen, in denen das Gebäudenull (FFB EG) teils deutlich oberhalb der derzeit bestehenden Geländeoberfläche liegt (westlicher Grundstückteil) werden Bodenauffüllungen, bzw. ein Bodenersatzkörper (BEK) nötig um eine ebenes, einheitliches Gründungsniveau zu erreichen.

Bei einer Gründung wie oben beschrieben, darf der Bemessungswert des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$  zur Vorbemessung der Fundamente aus den Anlagen 5.1-2 ermittelt werden. Hier sind die Ergebnisse der Grundbruch- und Setzungsberechnungen für mittige Belastungen in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie und Lastabtrag in den Schmelzwasserkiesen aufgezeigt.

Berechnungsgrundlagen sind 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 der BK 4/19 zu Grunde.

Die Mindesteinbindetiefe der Fundamente wird bei der Einbindung in den Schmelzwasserkies (BK 4/19) mit  $t = 2,20$  m (bis in den tragfähigen Untergrund) 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 7 und die Tabelle 8 enthalten exemplarische Auszüge aus den Anlagen 5.1-2.

**Tabelle 7: Bemessungswert des Sohlwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Einzelfundament im mind. mitteldichten Schmelzwasserkiesen, Anl. 5.1)**

| Einzelfundament a x b<br>[m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $R_{n,d}$<br>[kN] | zugh.S<br>[cm] |
|------------------------------|--|-------------------|----------------|
| 1,0 x 1,0                    | ~ 1144                                 | ~ 1144            | ~ 1,5          |
| 1,5 x 1,5                    | ~ 778                                  | ~ 1750            | ~ 1,5          |

**Tabelle 8: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Streifenfundament in mind. mitteldichten Schmelzwasserkiesen; Anl. 5.2)**

| Streifenfundament a x b<br>[m] | zul. $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | zul. $R_{n,d}$<br>[kN/m] | zugh. S<br>[cm] |
|--------------------------------|---|--------------------------|-----------------|
| 20,0 x 0,6                     | ~ 739                                       | ~ 443                    | ~ 1,5           |
| 20,0 x 1,0                     | ~ 486                                       | ~ 486                    | ~ 1,5           |

In den Anlagen 5.1-2 ist je nach gewählter Fundamentgeometrie entweder die Grundbruchsicherheit (rote Linie) oder die Begrenzung der Setzungen auf 1,5 cm (blaue Linien) 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 Gründungsvorbemessung nach den Fundamentdiagrammen in der Anlage 5.1-2 vorzunehmen.

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

Unter der Annahme, dass das Bauwerksnull (FFB EG) bei etwa 444,50 m NHN zu liegen kommt, wird nach Abtrag des Asphalts in einigen Bereichen ein flächiger Bodenabtrag, in anderen Flächen eine **Geländeanschüttung (bzw. der Einbau eines Bodenersatzkörpers)** von rd. 0,3 m bis 0,5 m Höhe nötig. Als Auffüllmaterial wird ein Kies-Sand-Gemisch, z.B. FSK 0/45 empfohlen. Der Bodenersatzkörper sollte dabei mittels Geotextil (GRK 3) vom Untergrund abgetrennt werden.

Der **Bodenersatzkörper (BEK)** ist hierfür auf mind. 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Der BEK sollte unabhängig von der Geländemodellierung eine Mindestdicke von  $d_{min} = 0,5$  m (zwei Lagen à 0,25 m) betragen. Das lastverteilende Polster des Bodenersatzkörpers, bzw. der Ausgleichsschicht ist dabei am Plattenrand so breit auszubilden, dass sich dort ein Lastausbreitungswinkel von 45° einstellen kann.

Der fachgerechte Einbau des BEK ist anhand von statischen Plattendruckversuchen (Anforderung:  $E_{V2} > 100$  MN/m<sup>2</sup>;  $E_{V2}/E_{V1} < 2,3$ ) zu überprüfen.

Die Bodenplatte des Gebäudes kann dann nach Einbau des Kieskoffers und intensiver Nachverdichtung der Aushubsohle **frei schwimmend** zwischen den Fundamenten auf den nicht-bindigen, rolligen Auffüllung (bzw. Schüttung zur Geländeangleichung) abgesetzt werden, sofern sie nur eine untergeordnete Belastung erfährt und geringfügige Setzungserscheinungen in Kauf genommen werden (z.B. wenn kein Hochregallager o.ä. errichtet wird).

Für eine **setzungsarme Gründung** ist die Bodenplatte alternativ zu o.g. Variante **deckenartig** auszubilden. Unterhalb der Bodenplatte ist dabei eine kapillarbrechende, mindestens 0,15 m dicken Schicht („Rollierung“) vorzusehen. Wird bspw. FSK 0/45 Material verwendet, kann ab einer Mächtigkeit von 0,3 m des BEK eine ausreichende kapillarbrechende Wirkung angenommen werden.

Bauzeitlich ist darauf zu achten, dass sich kein Tagwasser in dem Kieskoffer einstauen kann.

Sollte die Anordnung eines dauerhaft wirksamen, rückstaufreien Drainagesystems nach DIN 4095 (vgl. Kapitel 6.2.2) behördlich nicht genehmigt werden, ist die Bodenplatte ohnehin deckenartig auszubilden.

#### 6.2.1 Baugrube

##### Böschungen

Für die Errichtung der unterkellerten Produktionshalle wird eine rd. 3,0 m bis 3,5 m tiefe Baugrube notwendig.

Die Baugrube kann, sofern es die Platzverhältnisse erlauben, gem. DIN 4124 in der weichen Verwitterungsdecke, bzw. den mindestens mitteldicht gelagerten Schmelzwasserkiesen unter maximal 45° geböscht werden.

Bei Geländeeinschnitten von > 3,00 m, ist nach 3,00 m Höhe eine Berme von 1,50 m Breite anzuordnen. **Geböschte Baugruben mit mehr als 5,00 m Tiefe müssen in ihrer Standsicherheit rechnerisch nachgewiesen werden. Dies gilt auch für den Fall, dass die Böschung steiler als angegeben ausgeführt wird.**

Die Böschungen sind umgehend nach Freilegung mit Baufolien, die windfest angebracht werden müssen, abzudecken. An den Böschungsschultern ist ein lastfreier Schutzstreifen von mindestens 1,50 m Breite vorzusehen.

##### Verbau

Sollten die Platzverhältnisse eine frei geböschte Baugrube (s.o.) nicht gestatten, ist diese im **Schutze eines Verbausystems** auszuheben.

Aufgrund der Platzverhältnisse stellt sich insbesondere der südwestliche Eckpunkt der Baugrube als kritisch dar, da hier das geplante Gebäude sehr nah an die Straßenkreuzung Ettishofer Straße/Charmorweg rückt.

Hier kommt beispielweise ein Trägerbohlwandverbau (Berliner Verbau) in Frage. Die Ausfachung zwischen den Trägern kann über Spritzbeton, Stahlplatten oder Holzbohlen erfolgen.

Die Ausfachung ist dabei so einzubringen, dass ein möglichst gleichmäßiges Anliegen am Erdreich sichergestellt ist. Dabei darf der Bodenaushub nicht im unzulässigen Maß vorausschleichen (Abschlagstiefe ist anhand der tatsächlichen Baugrundbeschaffenheit zu wählen). Für alle Verbau-Maßnahmen ist die DIN 4124 zu beachten.

**Der Verbau ist statisch nachzuweisen. Die erdstatischen Standsicherheitsuntersuchungen können durch die Fa. Baugrund Süd durchgeführt werden.**

#### Baugrubenentwässerung

Das Grundwasser wurde innerhalb der Schmelzwasserkiese in einer Tiefe von rd. 9 m u. GOK festgestellt. Hierbei handelte es sich etwa um Mittelwasserstände. Es ist daher nicht mit einem unmittelbaren Einfluss des Grundwassers für die Baugrube zu rechnen.

Anfallende Oberflächenwässer, sofern diese nicht in den Schmelzwasserkiesen versickern, können durch im Randbereich der Baugrube gelegene Entwässerungsgräben geleitet, in einem Pumpensumpf gefasst und geregelt abgeführt werden (**offene Wasserhaltung**).

#### Behandlung der Baugrubensohle

Freigelegte Sohlflächen sind unmittelbar nach Erreichen des Aushubsollniveaus und Abschluss der Nachverdichtung zum Schutz gegen Witterungseinflüsse abzudecken, bzw. mit einer Planumsschutzschicht zu belegen.

#### Arbeitsraumverfüllung

Die Arbeitsraumverfüllung zum unterkellerten Bereich ist treppenartig in Schüttlagen von  $\leq 0,30$  m mit einem Kiessand Gemisch (FSK 0/45, bzw. GW/GI-Material) zu verdichten.

Für die Bauwerkshinterfüllung ist ein gut durchlässiges und verdichtbares Kies-Sand-Material einzubauen. Der Einbau ist in 30 cm-Lagen unter optimaler Verdichtung (Proctordichte  $D_{Pr} \geq 98\%$ ) vorzunehmen.

Das bei Aushubarbeiten anfallende Bodenmaterial mit erhöhtem Feinkornanteil (die Verwitterungsdecke) ist für den Wiedereinbau jedoch nicht wieder zu verwenden. Anfallender Aushub aus den Schmelzwasserkiesen ist anhand der durchgeführten Laborversuche (Kap. 3.2.1) als Verfüllmaterial prinzipiell geeignet anzusehen.

Im Frosteinflussbereich bis ca. 0,8 m u. GOK (Frosteinwirkungszone I) ist Frostschutzkies (Frostschutzklasse F1), zu verwenden. Hierfür eignen sich beispielsweise Böden der Bodengruppe GW gem. DIN 18196, die unter lagenweiser Verdichtung (Proctordichte  $\geq 100\%$ ) eingebaut werden sollen.

## 6.2.2 Trockenhaltung von Bauwerken

Der unterkellerte Neubau wird gemäß den Aufschlussergebnissen in die stark durchlässigen Schmelzwasserkiesen einbinden. Der nichtunterkellerte Gebäudeabschnitt wird weitestgehend in den zur Erreichung des Höhenniveaus nötigen Anschüttungen bzw. bestehenden kiesigen Auffüllungen zu liegen kommen.

Aufgrund der vorliegenden Grundwasserverhältnisse (Kapitel 5.1) wird es als ausreichend erachtet, alle erdberührenden Bauteile des unterkellerten Gebäudeteils nach **DIN 18533:2017-07, Klasse W1.1-E** (Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser) abzudichten, da sich hier kein darüber hinausgehendes Wasser einstauen kann. Anfallendes Sickerwasser kann hierbei im Bereich der Fundamente in die Schmelzwasserkiese mit einer Durchlässigkeit von  $k_f > 10^{-4}$  m/s (vgl. Kapitel 3.2.1) ungehindert versickern.

Für das nicht unterkellerte Gebäudeteil wird empfohlen, die erdberührenden Bauteile des Gebäudes nach den Richtlinien der **DIN 18533-1:2017-07, Klasse W1.2-E** (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Bauteilen mit Dränung) abzudichten, da lokal mit Schichtwasser- und Hangzugwässern (insbesondere in der Verwitterungsdecke) gerechnet werden muss.

Die dafür nötigen dauerhaft funktionsfähigen, rückstaufreien Drainagen mit kapillARBrechender Wirkung sind nach den Vorgaben der DIN 4095 auszuführen.

Unter der Bodenplatte ist flächig eine kapillARBrechende Schicht („Rollierung“) mit einer Stärke von mindestens  $d = 0,15$  m anzuordnen sofern dies nicht bereits durch die Schüttung des Bodenersatzkörpers (BEK) bzw. der Ausgleichsschicht erreicht wird.

## 7 Abfalltechnische Vorbewertung

Zur ersten Überprüfung eines entsorgungstechnisch relevanten Schadstoffgehaltes von ggf. anfallendem Aushub erfolgte auftragsgemäß eine orientierende, chemische Untersuchung nach den Parametern der VwV BW (Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial) [6].

Die Asphaltoberfläche wurde zudem auf ihren PAK-Gehalt im Feststoff und den Phenolindex im Eluat untersucht.

### 7.1 Probenahme

#### Bodenproben

Im Zuge der am 25.09.2019 durchgeführten Baugrunderkundung wurden die gewonnenen Bohrkernkerne der Rammkernbohrungen BK1-4/19 beprobt.

Dazu wurde aus den einzelnen Bohrungen im Bereich der Auffüllung (MP1) und der Verwitterungsdecke (MP2) jeweils Mischproben erstellt.

Die Probenbezeichnung sowie die Herkunft und Entnahmetiefen der Einzelproben ist in folgender Tabelle 9 dargestellt.

**Tabelle 9: Probenbezeichnung, Entnahmestelle und / -tiefen der Mischproben**

| Probenbezeichnung | Bodenmaterial  | Herkunft der Einzelproben | Entnahmetiefe des Aushubmaterials in m u. GOK |
|-------------------|--|---------------------------|---|
| MP1               | Auffüllung<br>(Fein- bis Grobkies, sandig - stark sandig, schwach schluffig; Fein- bis Grobsand, kiesig)                               | BK 1/19                   | 0,20 - 0,50                                   |
|                   |  | BK 2/19                   | 0,20 - 1,00                                   |
|                   |  | BK 3/19                   | 0,20 - 0,70                                   |
|                   |  | BK 4/19                   | 0,20 - 0,50                                   |
| MP2               | Verwitterungsdecke<br>(Fein- bis Grobkies, sandig, schluffig, schwach tonig; Schluff kiesig - schwach kiesig, sandig - schwach sandig) | BK 1/19                   | 0,60 - 2,00                                   |
|                   |  | BK 3/19                   | 0,75 - 2,00                                   |
|                   |  | BK 4/19                   | 0,60 - 2,00                                   |

Die Probenentnahme-Protokolle zu den entnommenen Laborproben des Bodens sind in den Anlagen 6.1-2 enthalten.

#### Asphaltproben

An zwei Bohrungen (BK 1/19 und BK 3/19) wurden die durchbohrten Asphaltkerne aus den Bohrkernkisten entnommen und zur Untersuchung zusammengestellt und der entsprechenden Analytik zugeführt.

Die Probenbezeichnung der Asphaltproben sowie die Herkunft und Entnahmetiefen ist in folgender Tabelle 10 dargestellt.

**Tabelle 10: Probenbezeichnung, Entnahmestelle und / -tiefen der Asphaltproben**

| Probenbezeichnung | Bodenmaterial | Herkunft der Einzelproben | Entnahmetiefe des Aushubmaterials in m u. GOK |
|-------------------|---------------|---------------------------|---|
| Asphalt - BK1     | Asphaltdecke  | BK 1/19                   | 0,00 - 0,15                                   |
| Asphalt - BK 3    | Asphaltdecke  | BK 3/19                   | 0,00 - 0,10                                   |

## 7.2 Analyseergebnis / Bewertung - Bodenproben

Die in der Tabelle 9 und Tabelle 10 aufgeführten Bodenproben wurden an das chemische Labor der Agrolab Labor GmbH in Bruckberg übergeben und gemäß den Vorgaben der VwV Boden BW, Tabelle 6.1 im Feststoff an der Fraktion <2 mm und im Eluat [6], untersucht und bewertet.

Die Analysenergebnisse der untersuchten Proben sind im Detail im Laborprüfbericht der Anlage 7 enthalten. Für eine abfallrechtliche Bewertung der untersuchten Laborproben sind die Parameter sowie die Grenzwerte der VwV BW [6] heranzuziehen.

Folgende Tabelle 11 zeigt eine aus den Ergebnissen der Analysen resultierende Einstufung der o.g. untersuchten Bodenmischproben nach der VwV BW mit Verweis auf die maßgebenden Parameter.

**Tabelle 11: Maßgebende Zuordnungswerte nach der VwV BW**

| Probenbezeichnung | Bodenart nach VwV BW | vorläufige Zuordnungskategorie nach VwV BW <sup>1)</sup> | maßgebender Parameter  |
|-------------------|----------------------|--|--|
| MP1               | Sand                 | Z2   | <b>KW (C10-C40) = 610 mg/kg</b>  |
| MP2               | Sand                 | Z0*IIIA  | Arsen (FS) = 11 mg/kg<br>Chrom (FS) = 41 mg/kg<br>Nickel (FS) = 33 mg/kg |

1) Die Zuordnungswerte sind vorläufig zu betrachten; eine abschließende Bewertung kann lediglich an Aushubchargen (Haufwerke) ermittelt werden

Die Bodenprobe **MP1**, aus dem aufgefüllten Kieskoffer unterhalb des Asphaltbelages, zeigt erhöhte Gehalte an Kohlenwasserstoffen (KW C10-C40) und ist daher formell in die **Zuordnungsklasse Z2** einzuordnen.

Die Probe **MP2** aus dem gewachsenen Boden der Verwitterungsdecke zeigt erhöhte Werte an Arsen, Chrom und Nickel. Die Probe ist daher formell in die **Zuordnungsklasse Z0\*IIIA** einzustufen.

Bei Böden der Zuordnungsklasse Z1.1 bzw. Z0\*IIIA ist davon auszugehen, dass diese auch unter ungünstigen hydrologischen Bedingungen eingebaut werden können, ohne dass sich nachteilige Veränderungen des Grundwassers ergeben.



## **AZ 19 08 041 E.P. Elektro-Projekt, Neubau Produktionshalle - Ettishofer Straße 12 in 88250 Weingarten**

Dies ist bspw. bei Straßenbau und begleitenden Erdbaumaßnahmen oder Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen der Fall (technische Sicherung).

Aus umwelttechnischer Sicht können die Auffüllungen der Zuordnungsklasse Z2 nur einem eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen zugeführt werden.

Maßgebend ist hierbei der Schutz des Grundwassers. Die Böden können daher nur in geologisch günstigen Gebieten, bspw. als Lärmschutzwall mit mineralischer Oberflächenabdichtung und darüber gelegener Rekultivierungsschicht eingebaut werden. Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartendem Grundwasserstand (HGW) soll mindestens einen Meter betragen.

Die Verwendung in technischen Bauwerken ist neben der umwelttechnischen Bewertung auch von den geotechnischen Eigenschaften der Böden abhängig:

Böden mit hohem Feinkornanteil, wie die Verwitterungsdecke eignen sich (ohne Bodenverbesserungsmaßnahmen, z.B. Konditionierung) nicht für den Einbau in technische Bauwerke, wie z.B. Straßendämme.

Die erstellten Analysen dienen einer ersten orientierenden Bewertung der jeweils erkundeten Bodenproben für die im Probenentnahme-Protokoll dargestellten Ansatzstellen und Tiefenbereiche. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge des Aushubes auch höher belastetes Material angetroffen wird. Dies ist im Zuge der Aushubarbeiten zu berücksichtigen. Bei Antreffen von organoleptischen Auffälligkeiten ist ggf. der Gutachter zu informieren.

Es wird empfohlen, bei den Erdarbeiten eine Separation für die anschließende Abfuhr des Materials und eine jeweilige Deklaration anhand einer Haufwerksbeprobung nach PN98 (bzw. DIN 19698) durchzuführen. Hierzu ist der Aushub einheitlich auszuheben und auf Haufwerke, welche mittels Folien abzudecken und vor Witterungseinflüssen zu schützen sind, seitlich zu lagern.

Auf Wunsch kann eine Haufwerksbeprobung durch die Fa. BauGrund Süd durchgeführt werden.

### **7.3 Analyseergebnis / Bewertung - Asphaltproben**

Die Asphaltproben wurden ebenfalls dem Labor der Agrolab Labor GmbH in Bruckberg übergeben und hinsichtlich der für die Bewertung ausschlaggebenden Parameter PAK im Feststoff sowie dem Phenolindex im Eluat an der Gesamtfraktion untersucht.

Die Tabelle 12 zeigt eine aus den Ergebnissen der Analysen resultierende Einstufung der Proben nach den Vorgaben der RuVA-StB 01 [7] sowie des Leitfadens für teerhaltigen Straßenaufbruch (Baden-Württemberg) [8].

**Tabelle 12: Analysenergebnisse der Asphaltuntersuchung / Zuordnung d. Verwertungsklassen**

| Proben-<br>bezeichnung | Gesamtgehalt<br>PAK im<br>Feststoff nach<br>EPA in mg/kg | Gesamtgehalt<br>Phenolindex<br>in mg/l | Einstufung nach<br>RuVA-StB 01 /<br>Leitfaden Baden-<br>Württemberg | AVV-Nummer |
|------------------------|--|--|---|------------|
| Asphalt - BK1          | -  | -                                      | A / Ausbauasphalt   | 17 03 02   |
| Asphalt - BK 3         | 0,07   | -                                      | A / Ausbauasphalt   | 17 03 02   |

Die Asphaltdecke zeigte in beiden Asphaltkernproben eine PAK-Konzentration unter  $\Sigma\text{PAK} = 25 \text{ mg/kg}$  und ist damit auf Grundlage der RuVA-StB 01 (Fassung 2005) der **Verwertungsklasse A** zuzuordnen. Die untersuchten Proben sind daher als **Ausbauasphalt** zu bewerten.

Als Verwertungsverfahren kommen für den Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A alle Verfahren nach RuVA - Abschnitt 4, vorzugsweise das Heißmischverfahren (RuVA Abschnitt 4.1) in Betracht.

Alle Asphaltproben sind dem AVV-Abfallschlüssel **17 03 02** nach Europäischen Abfallkatalog (EAK) zuzuordnen.

## 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.

**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.**

Die erforderlichen Kontrollprüfungen zur Überprüfung des Verdichtungserfolgs des Bodenersatzkörpers, bzw. des fachgerechten Einbaus der Ausgleichsschicht kann auf Wunsch durch die Fa. BauGrund Süd durchgeführt werden.

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



Alexander Zemel  
M.Sc.-Ing.Geol.

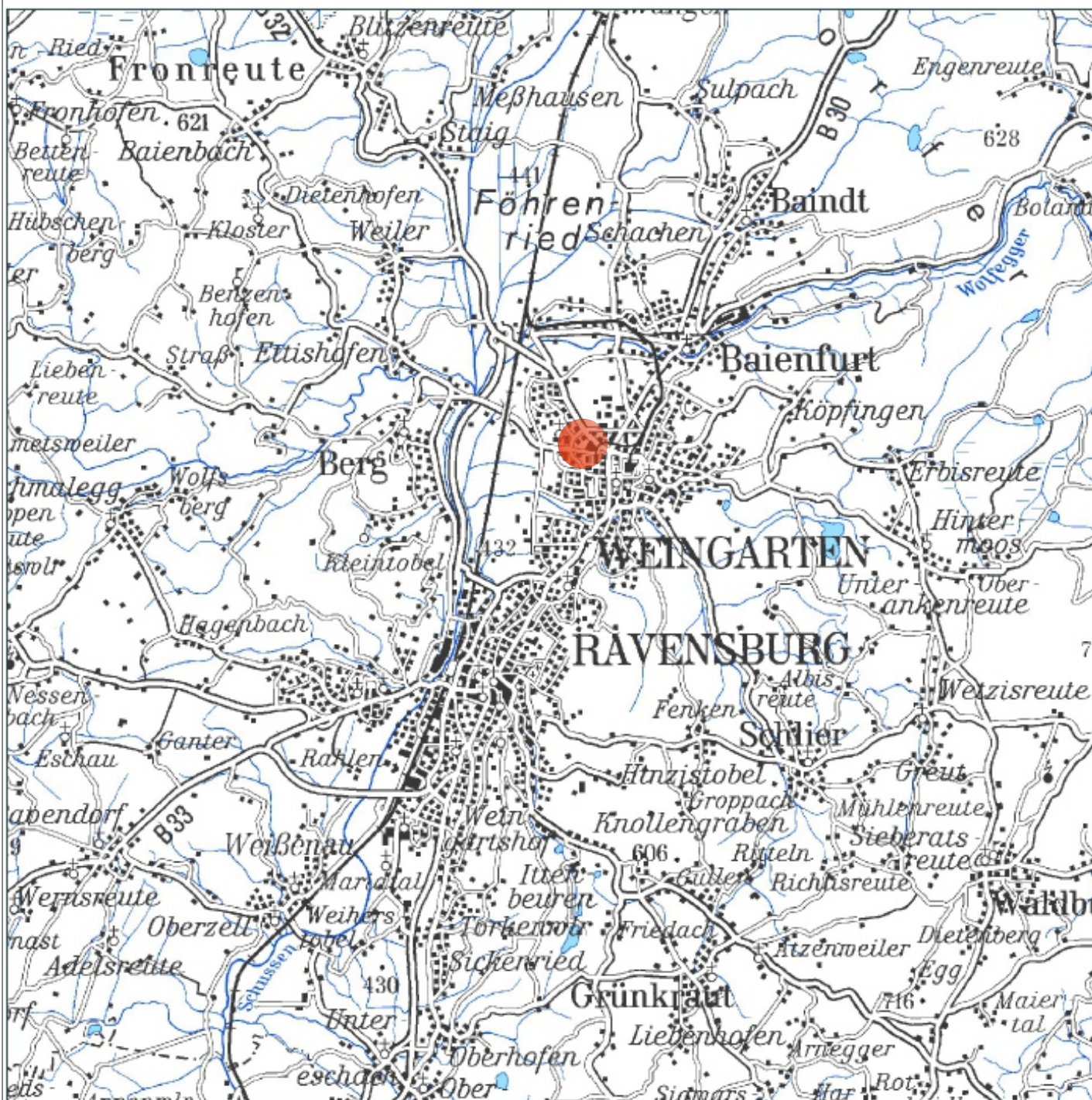
# baugrund süd

weishaupt gruppe

E.P Elektro-Projekt Weingarten  
Neubau Produktionsgebäude  
Ettishofer Straße 12  
in 88250 Weingarten

AZ: 19 08 041

Anlage 1.1: Übersichtslageplan  
Maßstab: unmaßstäblich



Untersuchungsgebiet

| Flächenbilanz VbBPlan "Ettishofer Straße 12"    |                      |
|---|----------------------|
| eingeschränktes Gewerbegebiet (GEe)             | 2.870 m <sup>2</sup> |
| bebaubar bei GRZ 0,6                            | 1.722 m <sup>2</sup> |
| Überschreitung gem. § 19 (4) BauNVO bis GRZ 0,9 | 861 m <sup>2</sup>   |
| Gesamtversiegelung                              | 2.583 m <sup>2</sup> |
| davon Eingrünung / Versickerung ca.             | 510 m <sup>2</sup>   |
| davon Bebauung neu ca.                          | 1.200 m <sup>2</sup> |
| davon Zufahrten / ST / Versiegelung ca.         | 1.160 m <sup>2</sup> |

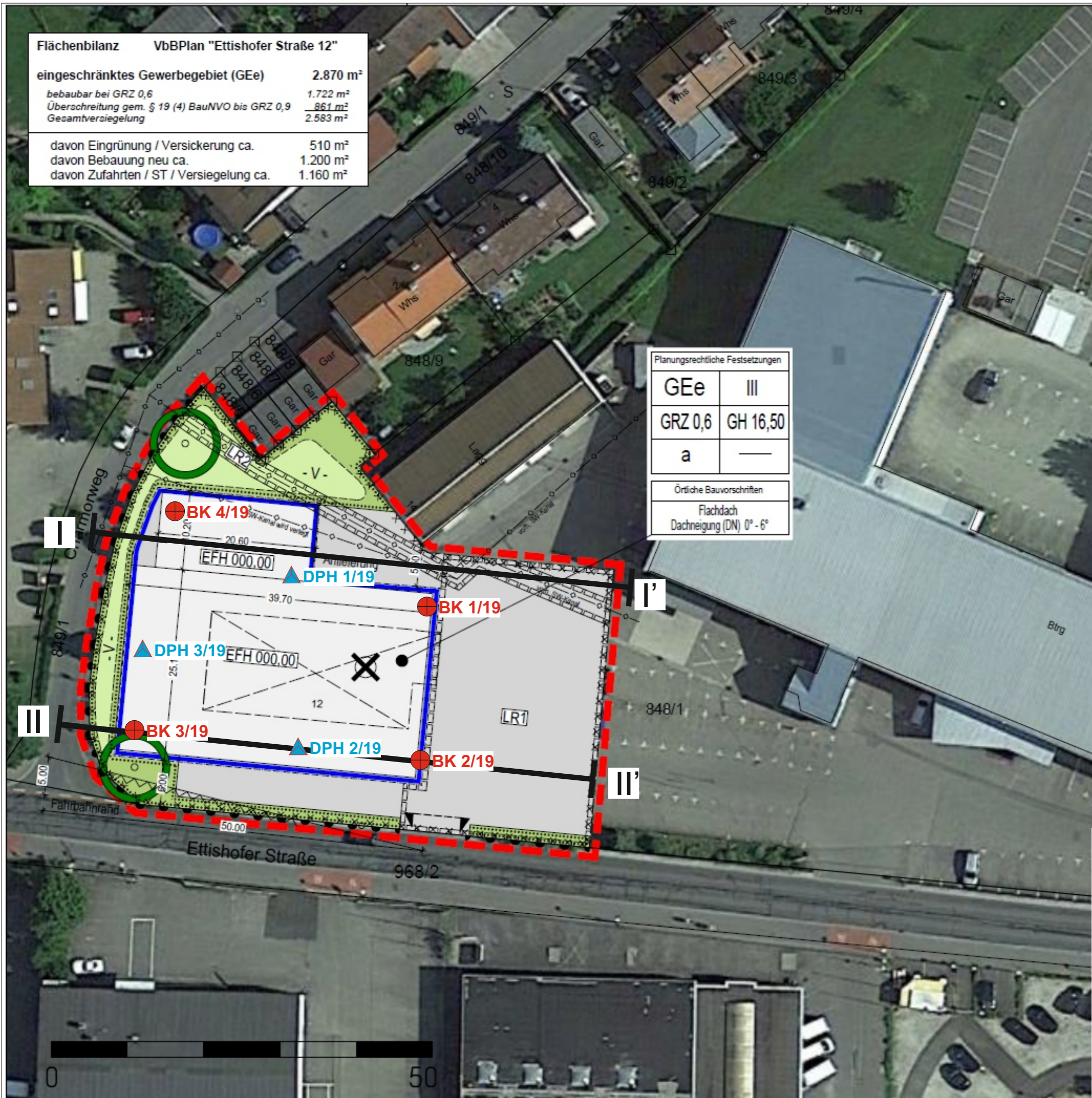
| Planungsrechtliche Festsetzungen      |          |
|---------------------------------------|----------|
| GEe                                   | III      |
| GRZ 0,6                               | GH 16,50 |
| a                                     | —        |
| Örtliche Bauvorschriften              |          |
| Flachdach<br>Dachneigung (DN) 0° - 6° |          |

UTM-Koordinaten:

| Pkt.     | Rechtswert  | Hochwert   | Höhe <sub>m ü. NNH</sub> |
|----------|-------------|------------|--------------------------|
| BK 1/19  | 32547297.45 | 5295731.57 | 444.78                   |
| BK 2/19  | 32547296.58 | 5295711.63 | 445.31                   |
| BK 3/19  | 32547259.45 | 5295715.51 | 444.22                   |
| BK 4/19  | 32547264.74 | 5295743.95 | 443.79                   |
| DPH 1/19 | 32547279.88 | 5295735.70 | 444.43                   |
| DPH 2/19 | 32547280.73 | 5295713.39 | 444.76                   |
| DPH 3/19 | 32547260.55 | 5295726.11 | 444.12                   |

Legende:

- ▲ DPH 1/19 - Rammsondierung mit Nr.
- BK 1/19 - Rammkernbohrung mit Nr.
- Geotechnischer Schnitt I-I'



**baugrund süd**  
weishaupt gruppe

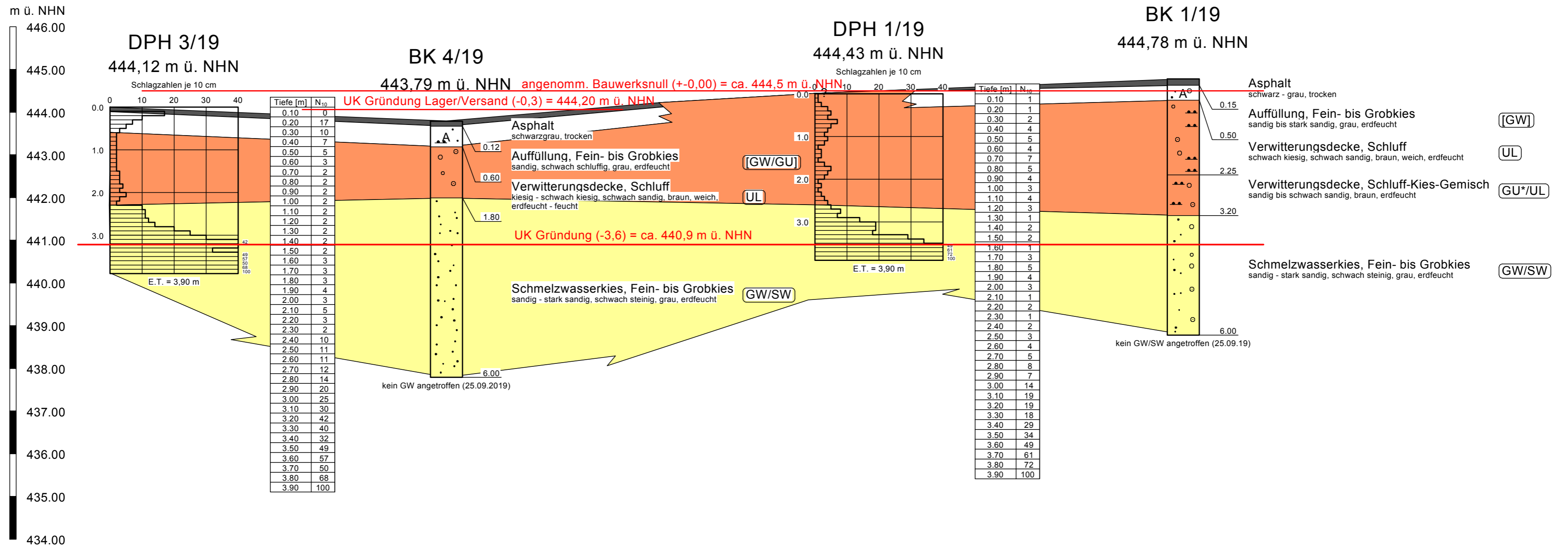
E.P. Elektro-Projekt Weingarten  
Neubau Produktionsgebäude  
Ettishofer Straße 12  
in 88250 Weingarten

AZ 19 08 041

Anlage 1.2: Lageplan mit Untersuchungspunkten  
Maßstab: ca. 1:500 (DIN A 3)

# Geotechnischer Baugrundschnitt I - I'

Maßstab d.H. 1:75, Maßstab d. L. unmaßstäblich



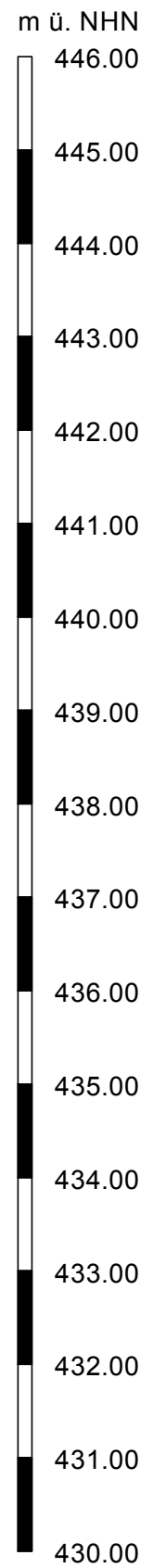
Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.  
Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.  
Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

BK 2/19

445,31 m ü. NHN

Geotechnischer Baugrundschnitt II - II'

Maßstab d.H. 1:75, Maßstab d. L. unmaßstäblich



BK 3/19  
444,22 m ü. NHN

DPH 2/19  
444,76 m ü. NHN

Schlagzahlen je 10 cm

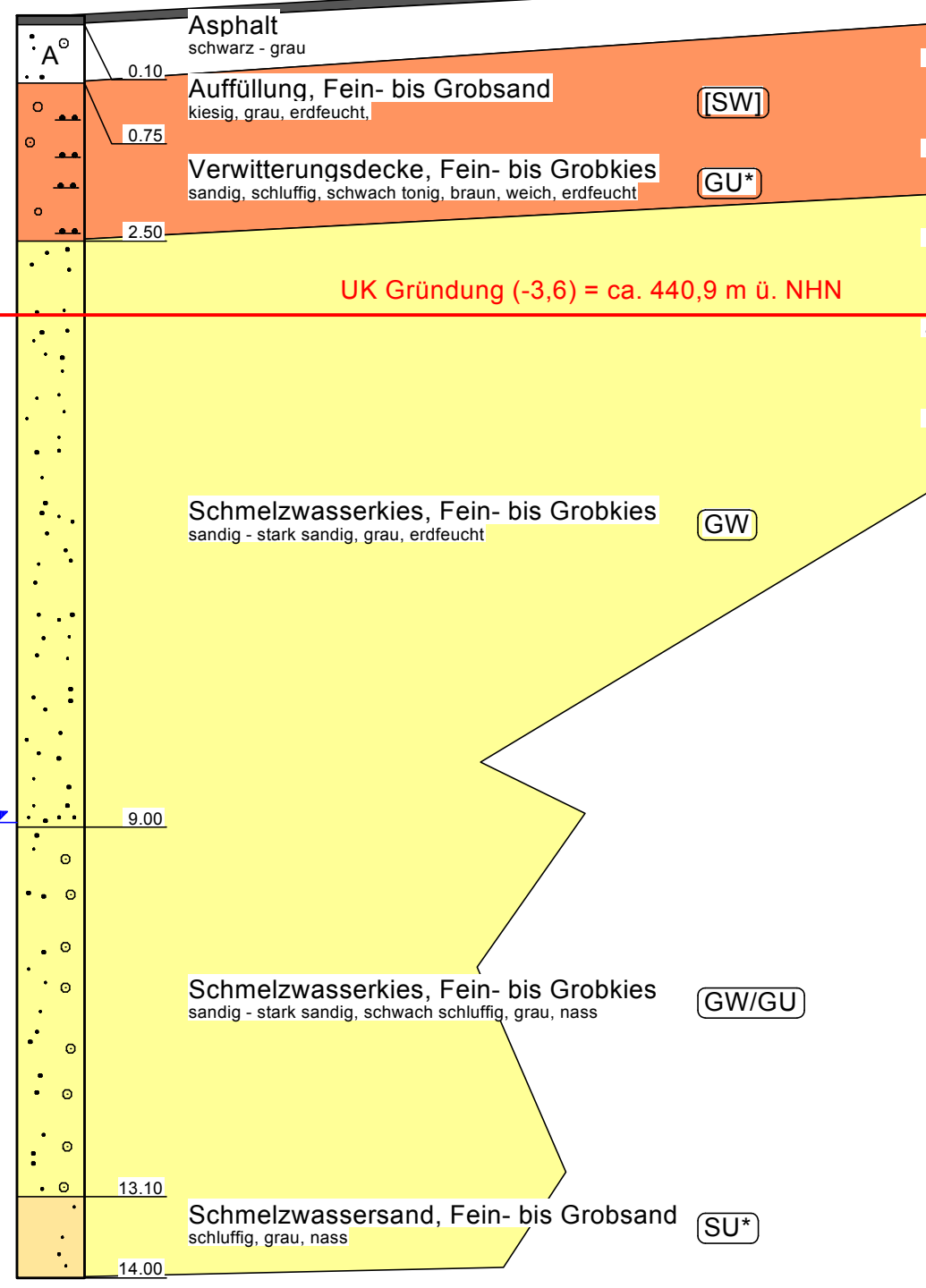
angenomm. Bauwerksnull (+ - 0,00) = ca. 444,5 m ü. NHN

UK Gründung (-3,6) = ca. 440,9 m ü. NHN

E.T. = 5,6 m u. GOK

kein GW angetroffen (25.09.2019)

| Tiefe [m] | N <sub>10</sub> | Tiefe [m] | N <sub>10</sub> |
|-----------|-----------------|-----------|-----------------|
| 0.10      | 0               | 5.10      | 17              |
| 0.20      | 10              | 5.20      | 27              |
| 0.30      | 4               | 5.30      | 26              |
| 0.40      | 4               | 5.40      | 27              |
| 0.50      | 3               | 5.50      | 32              |
| 0.60      | 2               | 5.60      | 100             |
| 0.70      | 1               |           |                 |
| 0.80      | 1               |           |                 |
| 0.90      | 2               |           |                 |
| 1.00      | 2               |           |                 |
| 1.10      | 2               |           |                 |
| 1.20      | 2               |           |                 |
| 1.30      | 2               |           |                 |
| 1.40      | 2               |           |                 |
| 1.50      | 2               |           |                 |
| 1.60      | 1               |           |                 |
| 1.70      | 1               |           |                 |
| 1.80      | 5               |           |                 |
| 1.90      | 3               |           |                 |
| 2.00      | 3               |           |                 |
| 2.10      | 2               |           |                 |
| 2.20      | 3               |           |                 |
| 2.30      | 2               |           |                 |
| 2.40      | 2               |           |                 |
| 2.50      | 3               |           |                 |
| 2.60      | 6               |           |                 |
| 2.70      | 7               |           |                 |
| 2.80      | 8               |           |                 |
| 2.90      | 13              |           |                 |
| 3.00      | 16              |           |                 |
| 3.10      | 16              |           |                 |
| 3.20      | 15              |           |                 |
| 3.30      | 15              |           |                 |
| 3.40      | 14              |           |                 |
| 3.50      | 27              |           |                 |
| 3.60      | 27              |           |                 |
| 3.70      | 24              |           |                 |
| 3.80      | 27              |           |                 |
| 3.90      | 27              |           |                 |
| 4.00      | 19              |           |                 |
| 4.10      | 24              |           |                 |
| 4.20      | 15              |           |                 |
| 4.30      | 14              |           |                 |
| 4.40      | 16              |           |                 |
| 4.50      | 22              |           |                 |
| 4.60      | 26              |           |                 |
| 4.70      | 27              |           |                 |
| 4.80      | 26              |           |                 |
| 4.90      | 21              |           |                 |
| 5.00      | 20              |           |                 |



Asphalt  
schwarz-grau, trocken

Schmelzwasserkies, Fein- bis Grobkies  
stark sandig, grau, erdfeucht (GW/SW)

Schmelzwasserkies, Feinkies- bis Grobkies  
sandig - stark sandig, schwach schluffig, grau, erdfeucht (GW/GU)

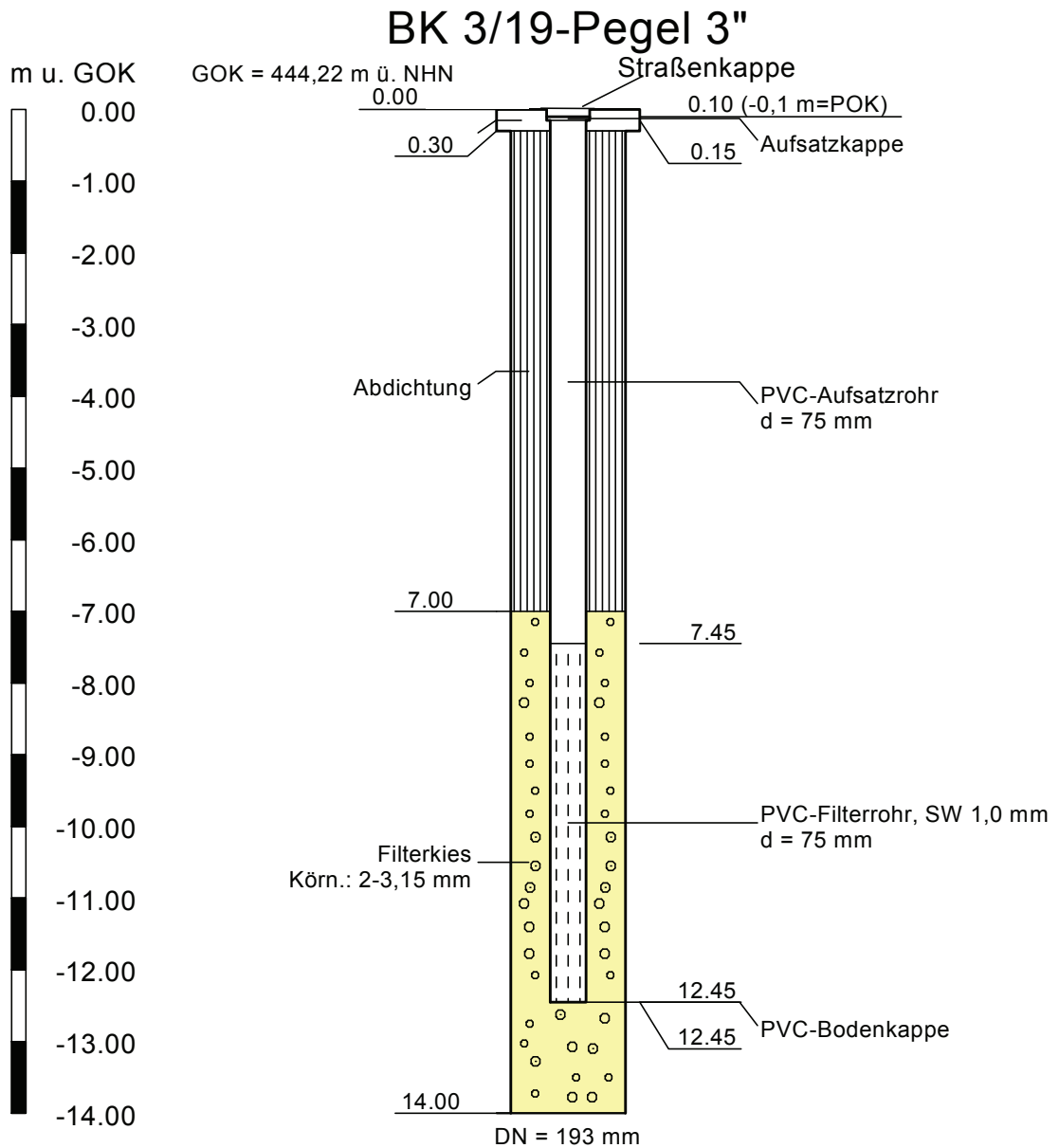
**Legende**

|                    |                   |              |
|--------------------|-------------------|--------------|
| Auffüllung         | Schmelzwassersand | Asphaltdecke |
| Verwitterungsdecke | Schmelzwasserkies |              |

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.

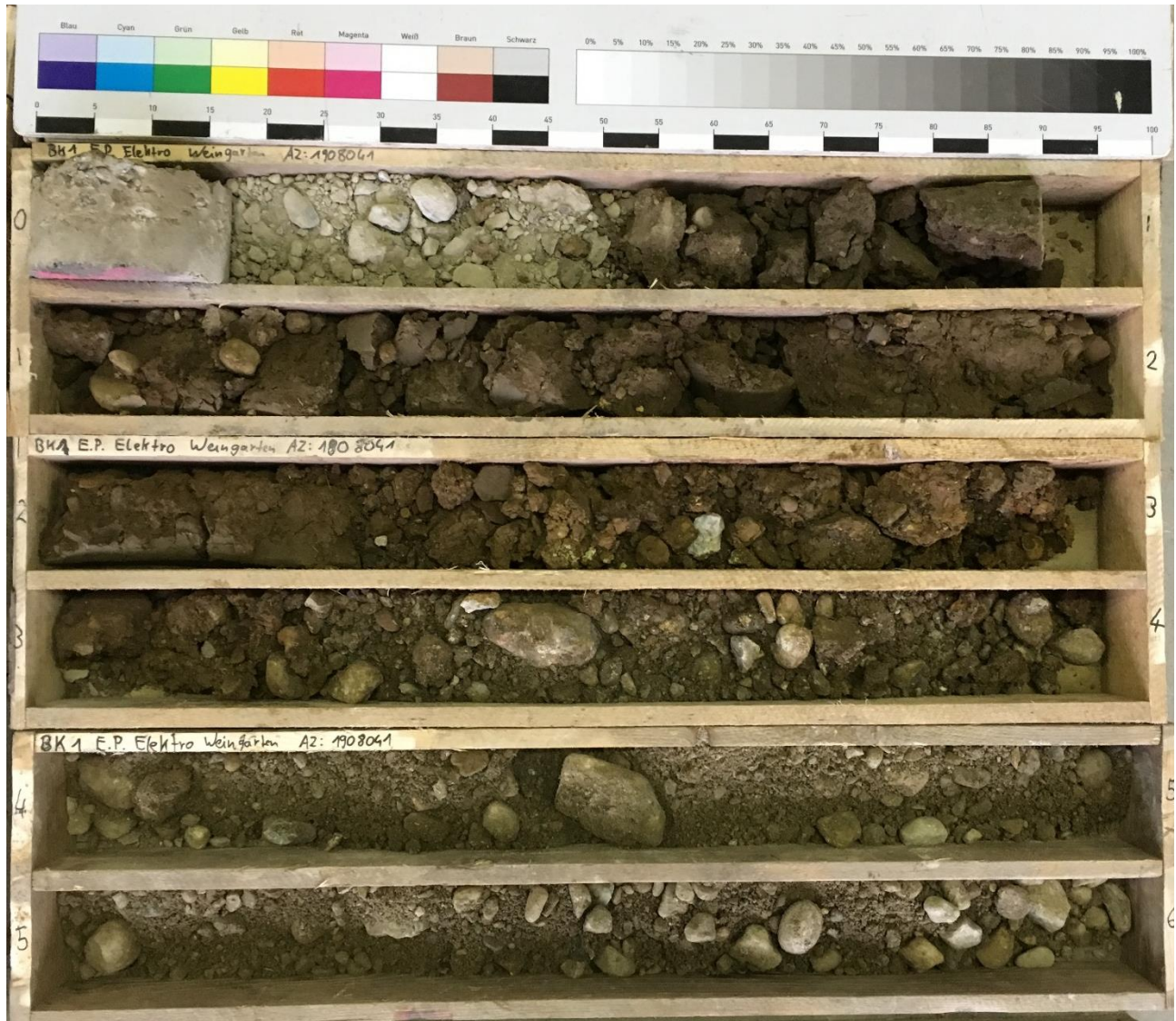
# Messstellenausbau

Maßstab d.H. 1:50

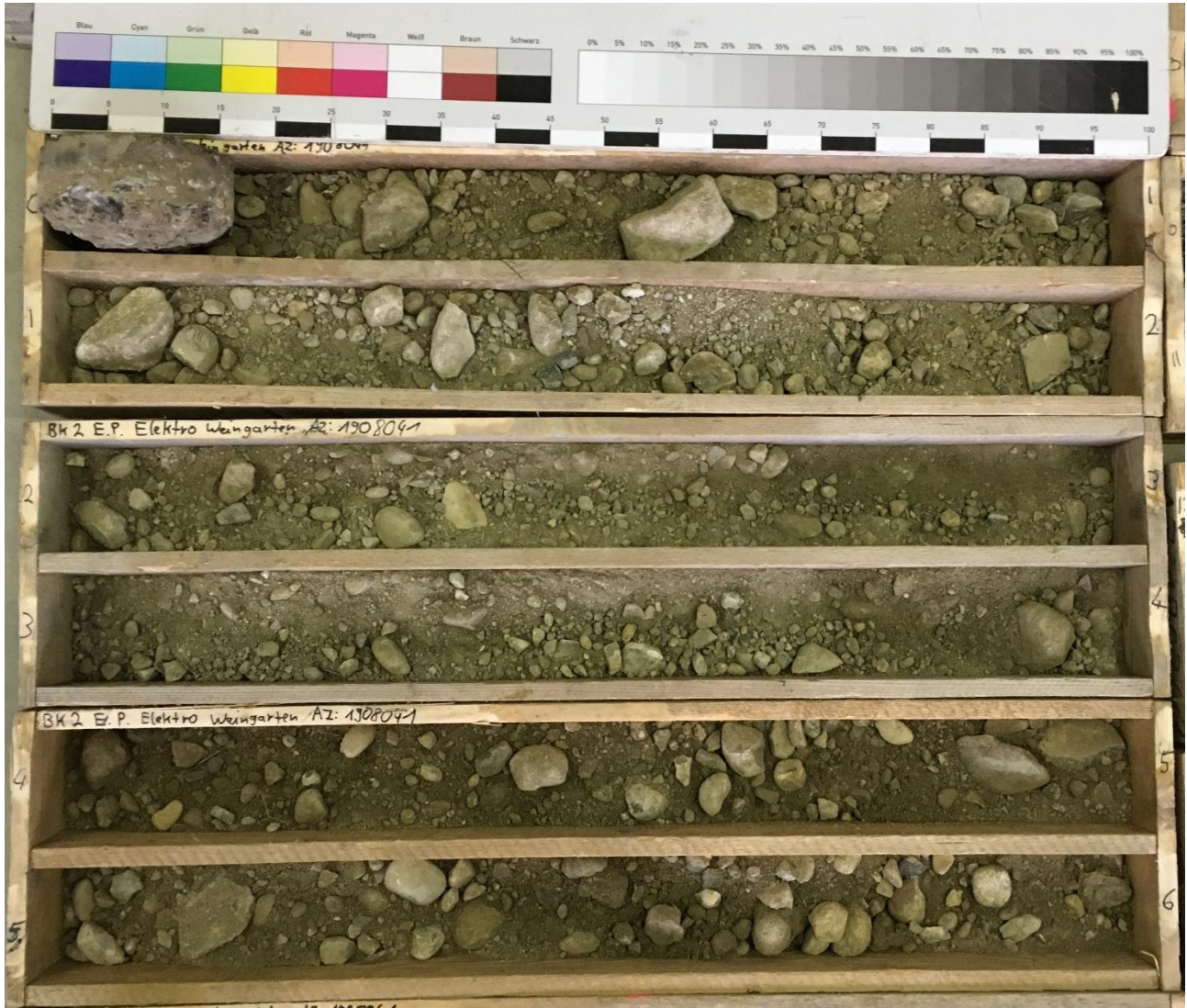




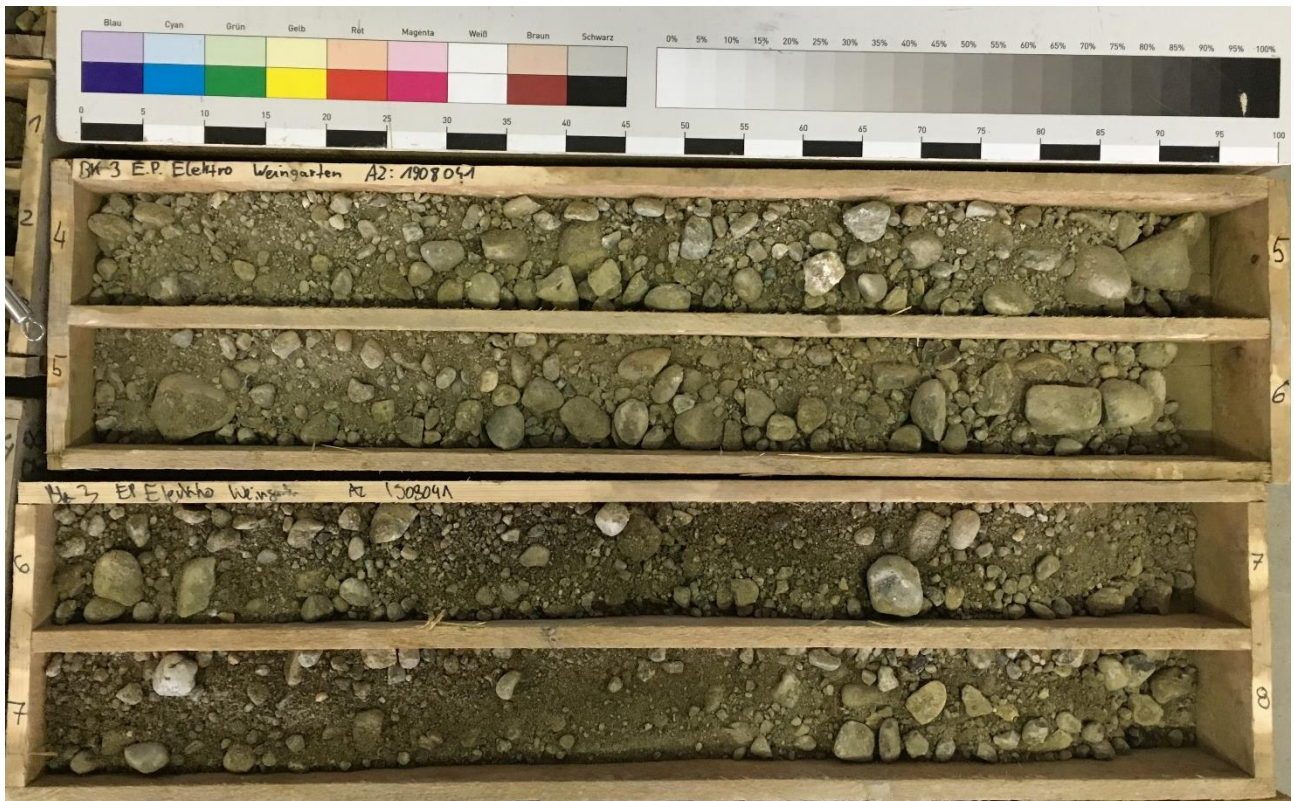
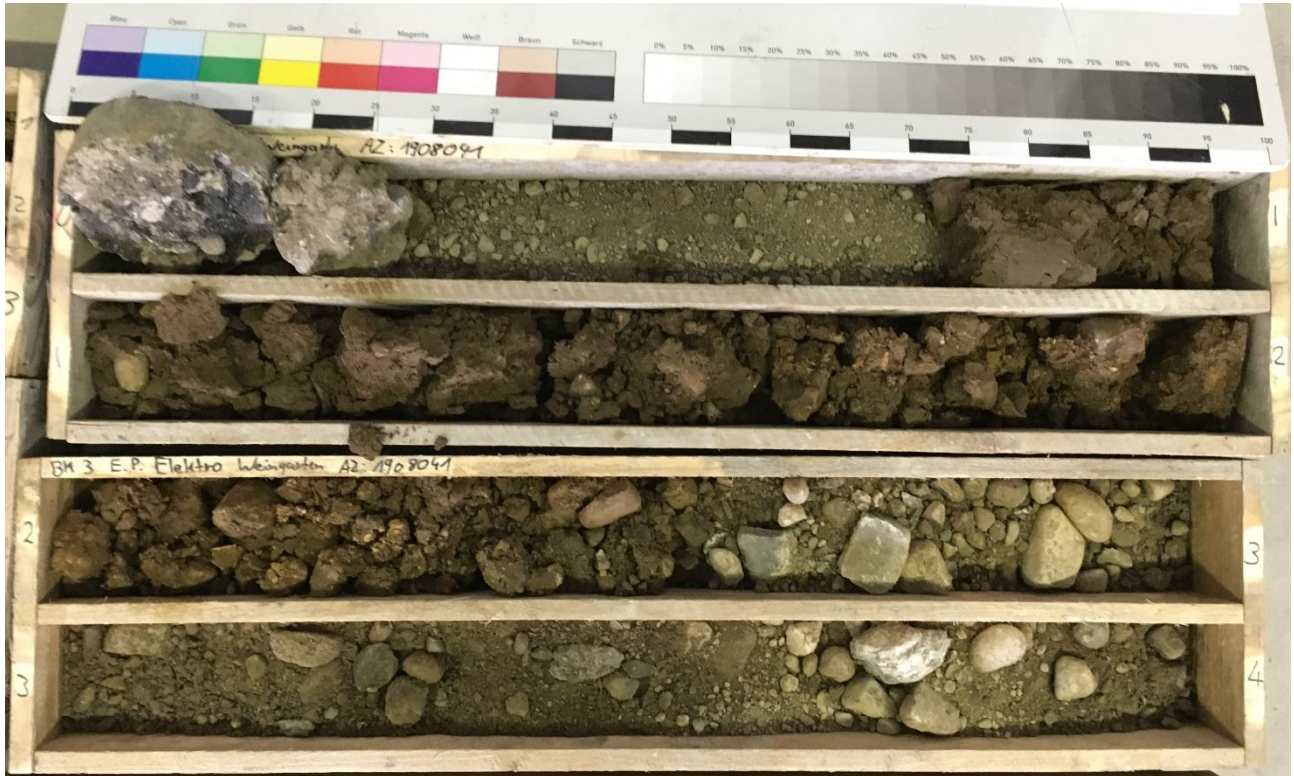
**BK 1/19: 0,0 bis 6,0 m u. GOK**



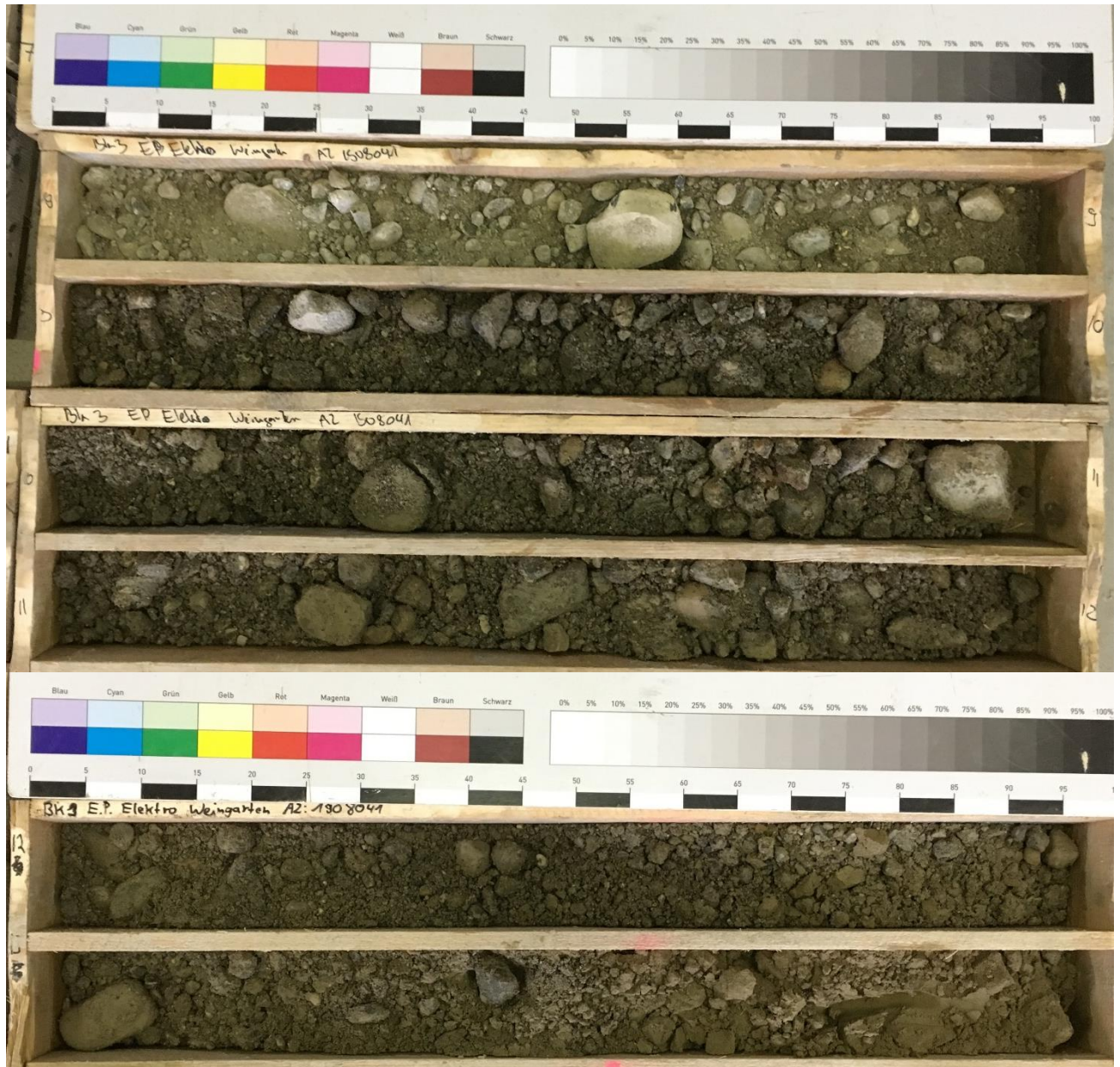
BK 2/19: 0,0 bis 6,0 m u. GOK



BK 3/19: 0,0 bis 8,0 m u. GOK



BK 3/19: 8,0 bis 14,0 m u. GOK



**BK 4/19: 0,0 bis 6,0 m u. GOK**



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

Bearbeiter: MSchw

Datum: 10.10.2019

# Körnungslinie

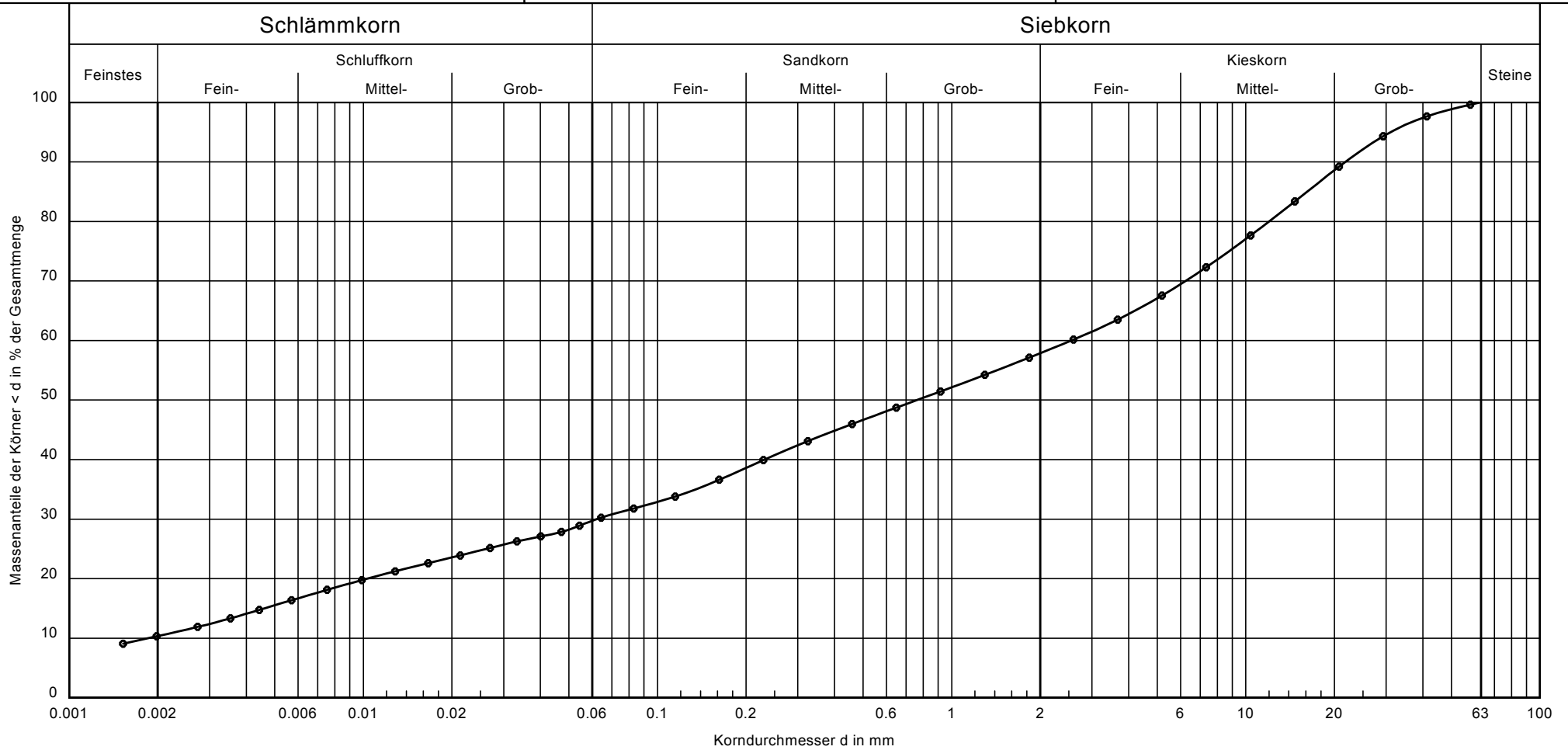
E.P. Elektro-Projekt GmbH, Neubau Produktionsgebäude  
 in 88250 Weingarten

Prüfungsnummer: 1

Probe entnommen am: 26.09.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung und Schlämmung



|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Bezeichnung:    | —●—●—                   |
| Bodenart:       | G, u, t', fs', ms', gs' |
| Entnahmestelle: | BK 3/19                 |
| Tiefe:          | 1,0 - 2,0 m             |
| U/Cc:           | 1373.7/0.8              |
| k [m/s] [USBR]: | $9.7 \cdot 10^{-8}$     |
| T/U/S/G [%]:    | 10.3/19.7/27.8/42.1     |

Nach DIN 4022:  
 Kies, sandig (G, s, u, t')  
 schluffig, schwach tonig

Bericht:  
 AZ 19 08 041  
 Anlage:  
 4.1

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

Bearbeiter: MSchw

Datum: 10.10.2019

# Körnungslinie

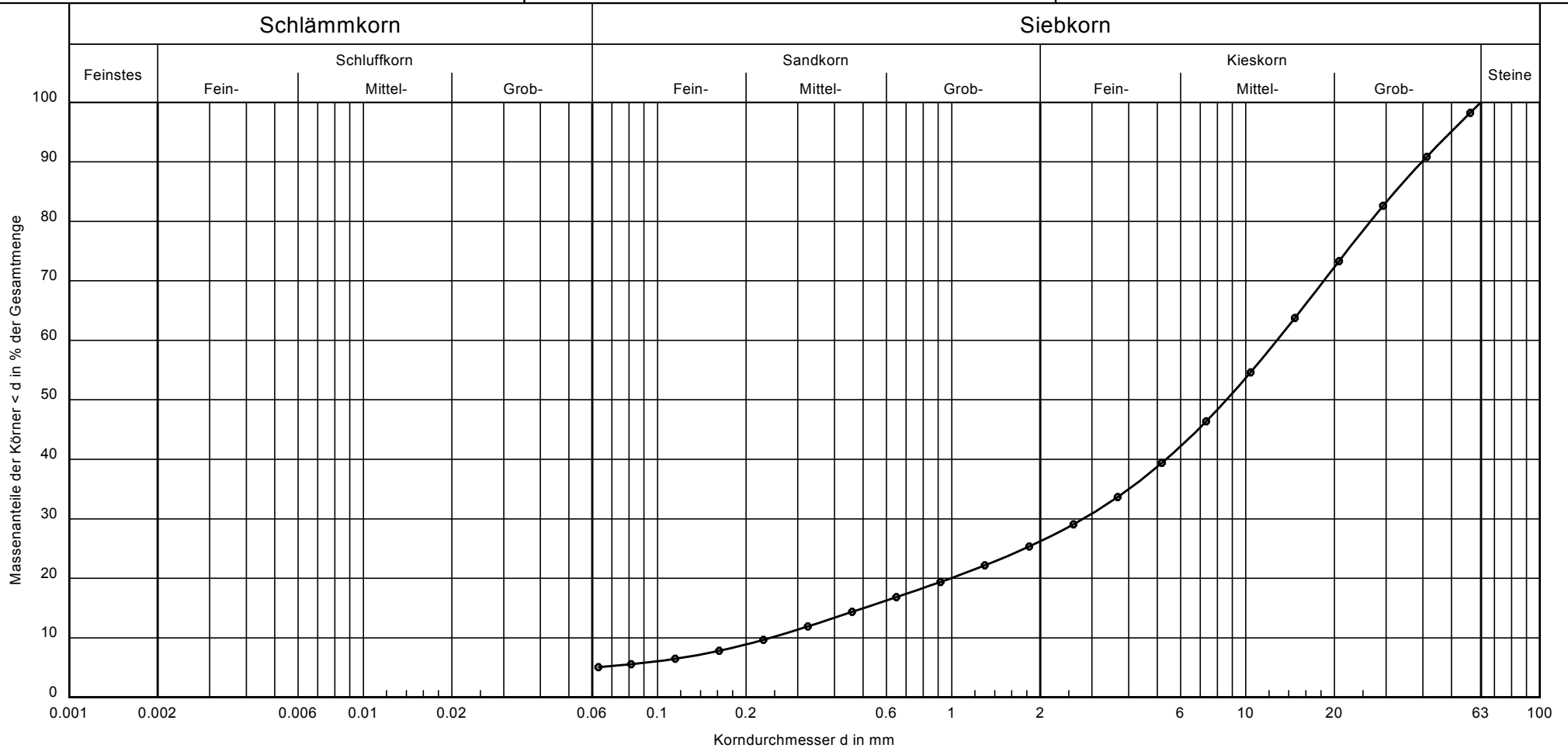
E.P. Elektro-Projekt GmbH, Neubau Produktionsgebäude  
 in 88250 Weingarten

Prüfungsnummer: 2

Probe entnommen am: 26.09.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung



|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| Bezeichnung:      | —●—●—               |
| Bodenart:         | G, u', ms', gs'     |
| Entnahmestelle:   | BK 3/19             |
| Tiefe:            | 4,0 - 5,0 m         |
| U/Cc:             | 52.8/2.5            |
| k [m/s] [Seiler]: | $6.2 \cdot 10^{-3}$ |
| T/U/S/G [%]:      | - /5.1/21.2/73.8    |

Nach DIN 4022:  
 Kies, sandig (G, s)

Bericht:  
 AZ 19 08 041  
 Anlage:  
 4.2

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

Bearbeiter: MSchw

Datum: 10.10.2019

# Körnungslinie

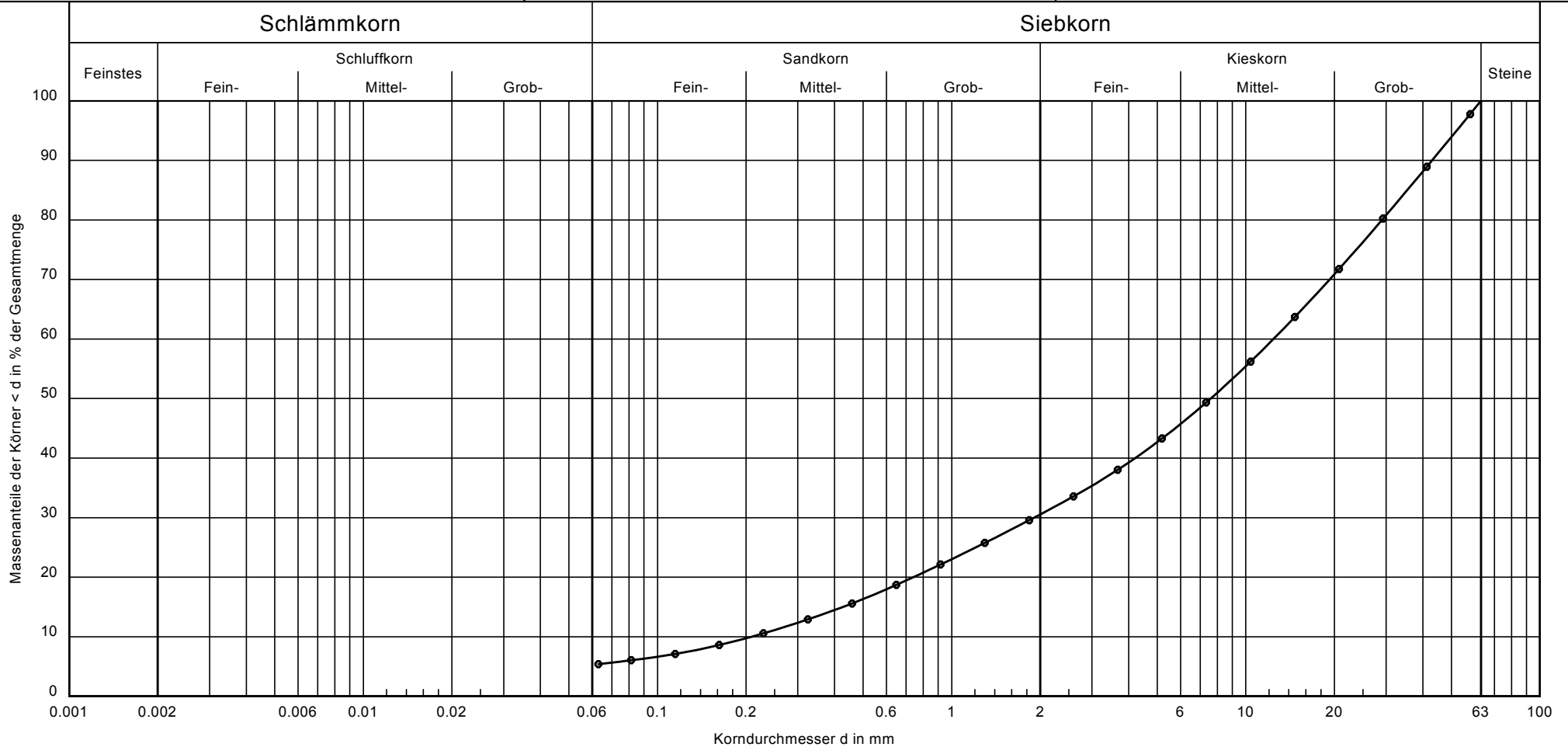
E.P. Elektro-Projekt GmbH, Neubau Produktionsgebäude  
 in 88250 Weingarten

Prüfungsnummer: 3

Probe entnommen am: 26.09.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung



|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| Bezeichnung:      | —●—●—               |
| Bodenart:         | G, u', ms', gs'     |
| Entnahmestelle:   | BK 3/19             |
| Tiefe:            | 10,0 - 11,0 m       |
| U/Cc:             | 59.5/1.4            |
| k [m/s] [Seiler]: | $3.6 \cdot 10^{-3}$ |
| T/U/S/G [%]:      | - /5.4/25.1/69.5    |

Nach DIN 4022:  
 Kies, sandig (G, s, u')  
 schwach schwach

Bericht:  
 AZ 19 08 041  
 Anlage:  
 4.3



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

Bearbeiter: MSchw

Datum: 10.10.2019

# Körnungslinie

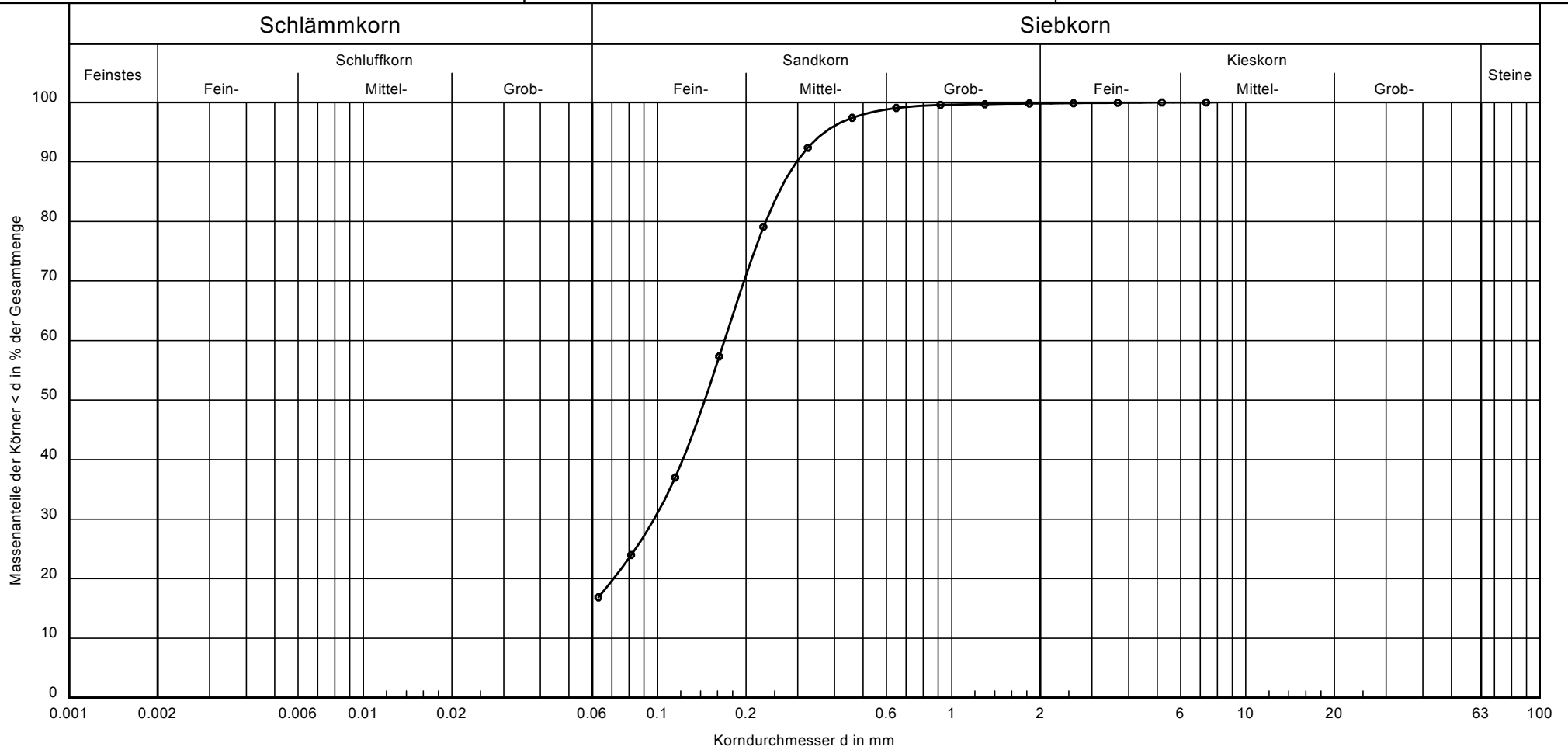
E.P. Elektro-Projekt GmbH, Neubau Produktionsgebäude  
 in 88250 Weingarten

Prüfungsnummer: 4

Probe entnommen am: 26.09.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung



|                   |                     |  |  |
|-------------------|---------------------|--|--|
| Bezeichnung:      |                     | Nach DIN 4022:<br>Sand, schluffig (S, u) | Bericht:<br>AZ 19 08 041<br>Anlage:<br>4.4 |
| Bodenart:         | fS, u, ms           |  |  |
| Entnahmestelle:   | BK 3/19             |  |  |
| Tiefe:            | 13,5 - 14,0 m       |  |  |
| U/Cc:             | -/-                 |  |  |
| k [m/s] [Mallet]: | $8.2 \cdot 10^{-6}$ |  |  |
| T/U/S/G [%]:      | - /16.9/82.9/0.2    |  |  |

# Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungenberechnung

## Einzelfundament in mind. mitteldichten Schmelzwasserkiesen, BS-P, nicht unterkellert

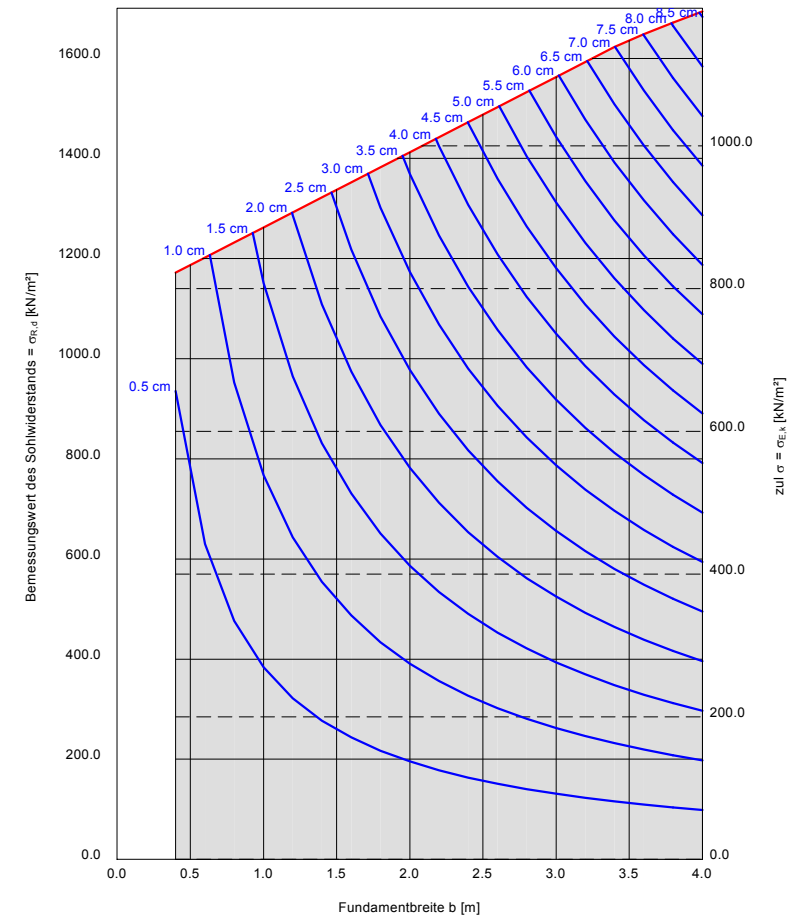
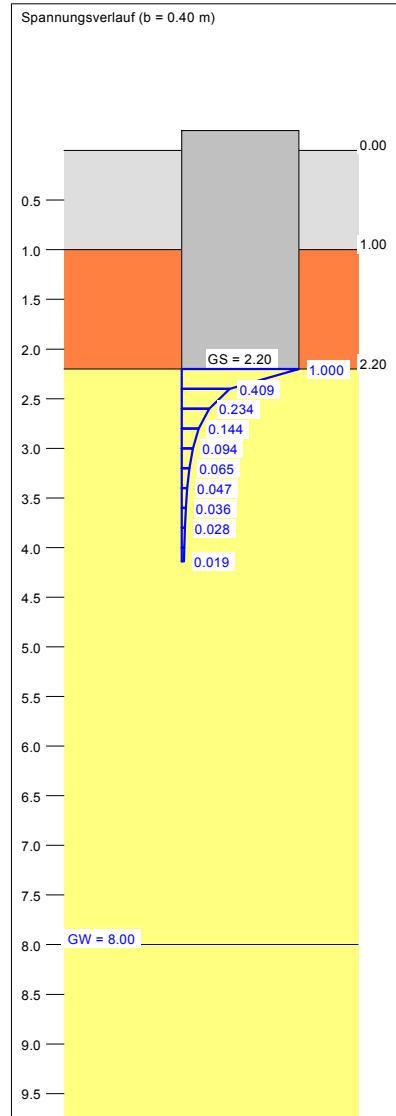
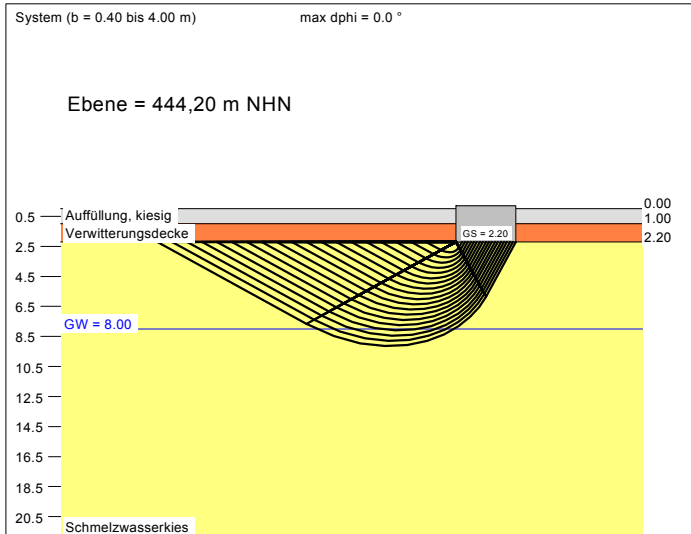
**baugrund süd**  
Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik  
Maybachstraße 5  
88410 Bad Wurzach

E.P. Elektro-Projekt Weingarten  
Neubau Produktionsgebäude  
in 88250 Weingarten

AZ 19 08 041  
Anlage 5.1

| Boden | Tiefe [m] | $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\phi$ [°] | c [kN/m <sup>2</sup> ] | $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ] | $\nu$ [-] | Bezeichnung        |
|-------|-----------|-------------------------------|--------------------------------|------------|------------------------|----------------------------|-----------|--------------------|
|       | 1.00      | 19.0                          | 9.0                            | 30.0       | 0.0                    | 6.0                        | 0.00      | Auffüllung, kiesig |
|       | 2.20      | 18.5                          | 8.5                            | 27.5       | 3.0                    | 4.0                        | 0.00      | Verwitterungsdecke |
|       | >2.20     | 20.0                          | 10.0                           | 32.5       | 0.0                    | 40.0                       | 0.00      | Schmelzwasserkies  |

Berechnungsgrundlagen:  
Schichtenabfolge BK 4/19  
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  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
Gründungssohle = 2.20 m  
Grundwasser = 8.00 m  
Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$   
— Solldruck  
— Setzungen



| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $R_{R,d}$ [kN] | zul $\sigma/\sigma_{EK}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | s [cm] | cal $\phi$ [°] | cal c [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_Q$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $t_9$ [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|----------------|---|--------|----------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| 0.40  | 0.40  | 1172.3                              | 187.6          | 822.7   | 0.63   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 4.14      | 2.89      |
| 0.60  | 0.60  | 1202.4                              | 432.9          | 843.8   | 0.95   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 4.89      | 3.24      |
| 0.80  | 0.80  | 1232.4                              | 788.7          | 864.9   | 1.29   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 5.58      | 3.59      |
| 1.00  | 1.00  | 1262.5                              | 1262.5         | 885.9   | 1.65   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 6.23      | 3.93      |
| 1.20  | 1.20  | 1292.5                              | 1861.2         | 907.0   | 2.01   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 6.85      | 4.28      |
| 1.40  | 1.40  | 1322.6                              | 2592.2         | 928.1   | 2.39   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 7.45      | 4.63      |
| 1.60  | 1.60  | 1352.6                              | 3462.7         | 949.2   | 2.78   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 8.03      | 4.98      |
| 1.80  | 1.80  | 1382.7                              | 4479.8         | 970.3   | 3.19   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 8.69      | 5.32      |
| 2.00  | 2.00  | 1412.7                              | 5650.9         | 991.4   | 3.61   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 9.35      | 5.67      |
| 2.20  | 2.20  | 1442.8                              | 6983.0         | 1012.5  | 4.05   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 9.99      | 6.02      |
| 2.40  | 2.40  | 1472.8                              | 8483.4         | 1033.6  | 4.51   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 10.63     | 6.36      |
| 2.60  | 2.60  | 1502.9                              | 10159.4        | 1054.6  | 4.97   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 11.27     | 6.71      |
| 2.80  | 2.80  | 1532.9                              | 12018.1        | 1075.7  | 5.46   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 11.90     | 7.06      |
| 3.00  | 3.00  | 1563.0                              | 14066.7        | 1096.8  | 5.96   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 12.52     | 7.40      |
| 3.20  | 3.20  | 1593.0                              | 16312.5        | 1117.9  | 6.47   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 13.14     | 7.75      |
| 3.40  | 3.40  | 1622.6                              | 18757.6        | 1138.7  | 6.99   | 32.5           | 0.00                       | 19.98                           | 41.20                           | 13.76     | 8.10      |
| 3.60  | 3.60  | 1648.2                              | 21360.1        | 1156.6  | 7.51   | 32.5           | 0.00                       | 19.82                           | 41.20                           | 14.36     | 8.44      |
| 3.80  | 3.80  | 1671.5                              | 24136.2        | 1173.0  | 8.03   | 32.5           | 0.00                       | 19.59                           | 41.20                           | 14.95     | 8.79      |
| 4.00  | 4.00  | 1693.5                              | 27096.8        | 1188.5  | 8.56   | 32.5           | 0.00                       | 19.35                           | 41.20                           | 15.53     | 9.14      |

zul  $\sigma = \sigma_{EK} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

# Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungsberechnung Streifenfundament in mind. mitteldicht. Schmelzwasserkiesen, BS-P, nicht unterkellert

**baugrund süd**  
Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik  
Maybachstraße 5  
88410 Bad Wurzach

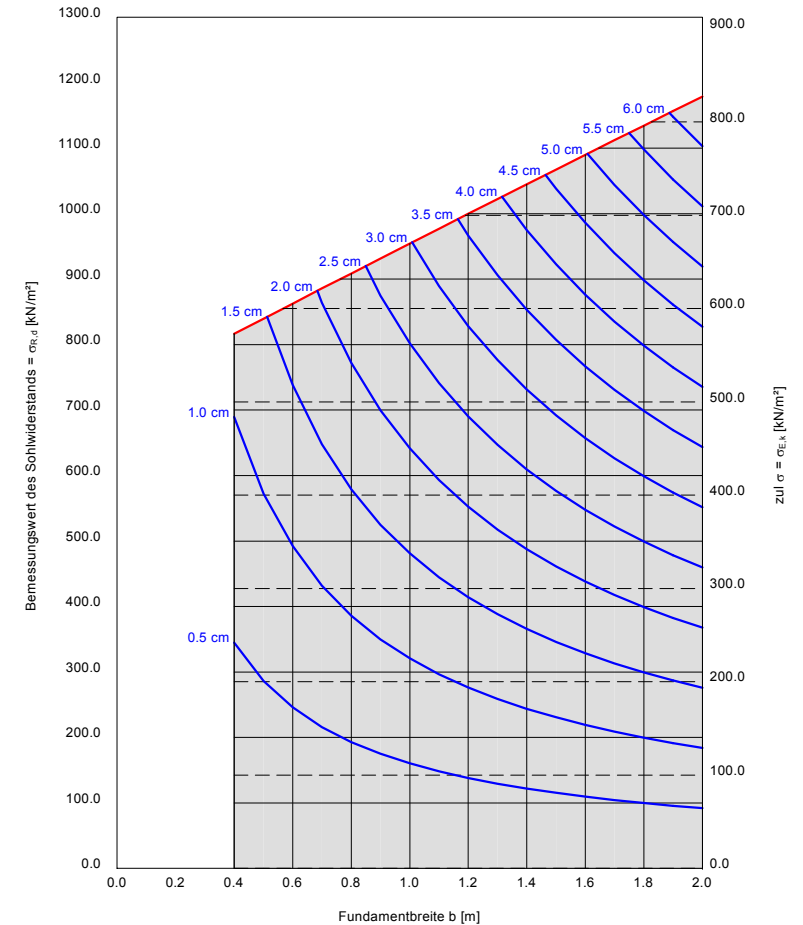
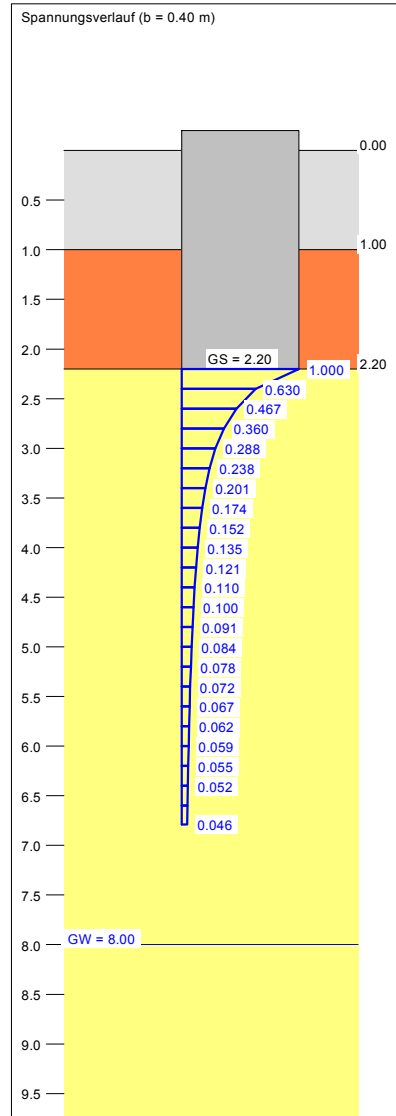
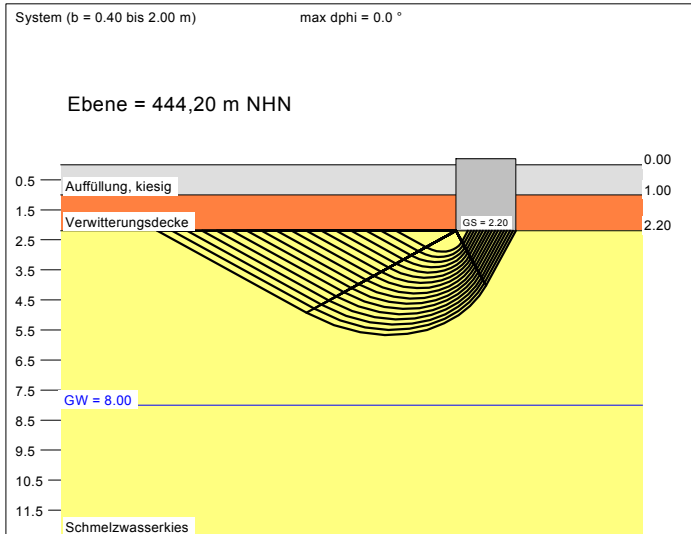
E.P. Elektro-Projekt Weingarten  
Neubau Produktionsgebäude  
in 88250 Weingarten

AZ 19 08 041

Anlage 5.2

| Boden | Tiefe [m] | $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\phi$ [°] | c [kN/m <sup>2</sup> ] | $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ] | $\nu$ [-] | Bezeichnung        |
|-------|-----------|-------------------------------|--------------------------------|------------|------------------------|----------------------------|-----------|--------------------|
|       | 1.00      | 19.0                          | 9.0                            | 30.0       | 0.0                    | 6.0                        | 0.00      | Auffüllung, kiesig |
|       | 2.20      | 18.5                          | 8.5                            | 27.5       | 3.0                    | 4.0                        | 0.00      | Verwitterungsdecke |
|       | >2.20     | 20.0                          | 10.0                           | 32.5       | 0.0                    | 40.0                       | 0.00      | Schmelzwasserkies  |

Berechnungsgrundlagen:  
Schichtenabfolge BK 4/19  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Streifenfundament (a = 20.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
Gründungssohle = 2.20 m  
Grundwasser = 8.00 m  
Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$   
— Sohldruck  
— Setzungen



| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $R_{n,d}$ [kN/m] | zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | s [cm] | cal $\phi$ [°] | cal c [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $t_9$ [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|------------------|--|--------|----------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| 20.00 | 0.40  | 816.6                               | 326.6            | 573.1  | 1.18   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 6.79      | 2.89      |
| 20.00 | 0.50  | 839.7                               | 419.9            | 589.3  | 1.47   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 7.41      | 3.07      |
| 20.00 | 0.60  | 862.8                               | 517.7            | 605.5  | 1.75   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 7.98      | 3.24      |
| 20.00 | 0.70  | 885.8                               | 620.0            | 621.6  | 2.05   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 8.64      | 3.41      |
| 20.00 | 0.80  | 908.7                               | 727.0            | 637.7  | 2.35   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 9.27      | 3.59      |
| 20.00 | 0.90  | 931.6                               | 838.4            | 653.7  | 2.66   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 9.88      | 3.76      |
| 20.00 | 1.00  | 954.3                               | 954.3            | 669.7  | 2.98   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 10.48     | 3.93      |
| 20.00 | 1.10  | 977.1                               | 1074.8           | 685.7  | 3.30   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 11.05     | 4.11      |
| 20.00 | 1.20  | 999.7                               | 1199.7           | 701.6  | 3.62   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 11.61     | 4.28      |
| 20.00 | 1.30  | 1022.4                              | 1329.1           | 717.4  | 3.95   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 12.16     | 4.45      |
| 20.00 | 1.40  | 1044.9                              | 1462.8           | 733.3  | 4.29   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 12.70     | 4.63      |
| 20.00 | 1.50  | 1067.4                              | 1601.0           | 749.0  | 4.63   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 13.23     | 4.80      |
| 20.00 | 1.60  | 1089.8                              | 1743.6           | 764.8  | 4.97   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 13.75     | 4.98      |
| 20.00 | 1.70  | 1112.1                              | 1890.6           | 780.4  | 5.33   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 14.26     | 5.15      |
| 20.00 | 1.80  | 1134.4                              | 2041.9           | 796.1  | 5.68   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 14.76     | 5.32      |
| 20.00 | 1.90  | 1156.6                              | 2197.6           | 811.7  | 6.04   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 15.25     | 5.50      |
| 20.00 | 2.00  | 1178.8                              | 2357.5           | 827.2  | 6.41   | 32.5           | 0.00                       | 20.00                           | 41.20                           | 15.73     | 5.67      |

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

## Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 19 08 041  
 Projekt: E.P. Elektro-Projekt Weingarten  
 Neubau Produktionsgebäude  
 Ettiskofer Straße 12  
 in 88250 Weingarten


### A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Haus+Hof GmbH  
 Straße/Postfach: Brechenmacher Straße 2  
 PLZ, Ort: 88250 Weingarten

Baustelle / Ort der Probenahme: Neubau Produktionsgebäude, Ettiskofer Str. 12  
 88250 Weingarten  
 Kernlager der Fa. Baugrund Süd, Bad Wurzach

Zweck der Probenentnahme/Untersuchung: Abfallrechtliche/umwelttechnische Vorbewertung  
 Analysenumfang: Verwaltungsvorschrift Baden-Württemberg (VwV)  
 Probenehmende Stelle: Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Maybachstraße 5  
 Probenehmer: B.Sc. Dominik Lang  
 Probenahmedatum: 25.09.2019

### B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

|                                    |  |  |
|------------------------------------|--|--|
| <b>Probenbezeichnung</b>           | MP1  |  |
| Tiefenintervall [m]:               | BK 1/19: 0,20 - 0,50 m; BK 2/19: 0,2 - 1,0 m;<br>BK 3/19: 0,2 - 0,7 m; BK 4/19: 0,2 - 0,5 m; |  |
| Materialart / Beimengungen:        | Auffüllung   |  |
|                                    | Fein- bis Grobkies, sandig - stark sandig, schwach schluffig; Fein- bis Grobsand, kiesig     |  |
| Farbe / Geruch:                    | grau, erdig  |  |
| Konsistenz:                        |  |  |
| vermutete Schadstoffe              | -  |  |
| Witterung                          | 22°C, trocken  |  |
| <b>Probenentnahme</b>              |  |  |
| Entnahmeverfahren:                 | Probenentnahme aus Bohrkernkiste   |  |
| Entnahmegesetz:                    | Edelstahlschaufel  |  |
| Anzahl Einzelproben:               | 10   |  |
| Volumen Einzelproben:              | ca. 0,4 l  |  |
| Misch-/Sammelprobe:                | ja   |  |
| Homogenisierung:                   | ja   |  |
| Teilung:                           | -  |  |
| Menge Laborprobe:                  | ca. 4,0 L  |  |
| Probengefäß:                       | 5l- PE-Eimer (luftdicht verschlossen)  |  |
| Rückstellprobe:                    | ja   |  |
| <b>Untersuchungsstelle</b>         | Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg  |  |
| Probentransfer                     | Nightstar  |  |
| Versanddatum:                      | 26.09.19   |  |
| Kühlung/Lagerung:                  | -  |  |
| <b>Bemerkungen:</b>                |  |  |
| <b>Unterschrift / Probenehmer:</b> | i.V.     |  |

## Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 19 08 041  
 Projekt: E.P. Elektro-Projekt Weingarten  
 Neubau Produktionsgebäude  
 Ettiskofer Straße 12  
 in 88250 Weingarten


### A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Haus + Hof GmbH  
 Straße/Postfach: Brechenmacher Straße 2  
 PLZ, Ort: 88250 Weingarten

Baustelle / Ort der Probenahme: Neubau Produktionsgebäude, Ettiskofer Str. 12  
 88250 Weingarten  
 Kernlager der Fa. Baugrund Süd, Bad Wurzach

Zweck der Probenentnahme/Untersuchung: Abfallrechtliche/umwelttechnische Vorbewertung  
 Analysenumfang: Verwaltungsvorschrift Baden-Württemberg (VwV)  
 Probenehmende Stelle: Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Maybachstraße 5  
 Probenehmer: B.Sc. Dominik Lang  
 Probenahmedatum: 25.09.2019

### B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

|                                    |  |  |
|------------------------------------|--|--|
| <b>Probenbezeichnung</b>           | MP2  |  |
| Tiefenintervall [m]:               | BK 1/19: 0,6 - 2,0 m; BK 3/19: 0,75 - 2,0 m;<br>BK 4/19: 0,6 - 2,0 m;  |  |
| Materialart / Beimengungen:        | Verwitterungsdecke   |  |
|                                    | Fein- bis Grobkies, sandig, schluffig, schwach tonig;<br>Schluff, kiesig - schwach kiesig, sandig - schwach sandig |  |
| Farbe / Geruch:                    | braun, erdig   |  |
| Konsistenz:                        | weich  |  |
| vermutete Schadstoffe              | -  |  |
| Witterung                          | 22°C, trocken  |  |
| <b>Probenentnahme</b>              |  |  |
| Entnahmeverfahren:                 | Probenentnahme aus Bohrkernkiste   |  |
| Entnahmegesetz:                    | Edelstahlschaufel  |  |
| Anzahl Einzelproben:               | 6  |  |
| Volumen Einzelproben:              | ca. 0,5 l  |  |
| Misch-/Sammelprobe:                | ja   |  |
| Homogenisierung:                   | ja   |  |
| Teilung:                           | -  |  |
| Menge Laborprobe:                  | ca. 3,0 L  |  |
| Probengefäß:                       | 5l- PE-Eimer (luftdicht verschlossen)  |  |
| Rückstellprobe:                    | ja   |  |
| <b>Untersuchungsstelle</b>         | Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg  |  |
| Probentransfer                     | Nightstar  |  |
| Versanddatum:                      | 26.09.19   |  |
| Kühlung/Lagerung:                  | -  |  |
| <b>Bemerkungen:</b>                |  |  |
| <b>Unterschrift / Probenehmer:</b> | i.V.                           |  |

**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  
 Frau Jansen  
 Maybachstr. 5  
 88410 Bad Wurzach

Datum 01.10.2019

Kundennr. 27054892

**PRÜFBERICHT 2933962 - 839127**

Auftrag **2933962 AZ1908041 Haus + Hof GmbH, 88250 Weingarten**  
 Analysennr. **839127**  
 Probeneingang **27.09.2019**  
 Probenahme **25.09.2019**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

|                                 | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode  |
|---------------------------------|---------|----------|-----------|--|
| Analyse in der Fraktion < 2mm   |         |          |           | DIN 19747 : 2009-07                              |
| Masse Laborprobe                | kg      | ° 5,60   | 0,001     | DIN EN 12457-4 : 2003-01                         |
| Trockensubstanz                 | %       | ° 97,1   | 0,1       | DIN EN 14346 : 2007-03                           |
| pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )    |         | 8,0      | 0         | DIN ISO 10390 : 2005-12                          |
| Fraktion < 2 mm (Wägung)        | %       | 36,4     | 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   | 4,0      | 2         | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                       |
| Blei (Pb)                       | mg/kg   | 6,6      | 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   | 23       | 1         | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                       |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg   | 13       | 1         | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                       |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg   | 16       | 1         | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                       |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg   | <0,05    | 0,05      | DIN EN ISO 12846 : 2012-08<br>(mod.)             |
| Thallium (Tl)                   | mg/kg   | <0,1     | 0,1       | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                     |
| Zink (Zn)                       | mg/kg   | 32,9     | 2         | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                       |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg   | <50      | 50        | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA<br>KW/04 : 2009-12 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg   | 610      | 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   | 0,08     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05                          |
| Pyren                           | mg/kg   | 0,06     | 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   | 0,06     | 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 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de

 Datum 01.10.2019  
 Kundennr. 27054892

**PRÜFBERICHT 2933962 - 839127**

 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

|                                | Einheit | Ergebnis                  | Best.-Gr. | Methode                                       |
|--------------------------------|---------|---------------------------|-----------|---|
| <b>PAK-Summe (nach EPA)</b>    | mg/kg   | <b>0,25</b> <sup>*)</sup> |           | 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                    |
| <b>LHKW - Summe</b>            | mg/kg   | <b>n.b.</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                    |
| <b>Summe BTX</b>               | mg/kg   | <b>n.b.</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                        |
| <b>PCB-Summe</b>               | mg/kg   | <b>n.b.</b>               |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b> | mg/kg   | <b>n.b.</b>               |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

**Eluat**

|                           |       |              |     |                              |
|---------------------------|-------|--------------|-----|------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |              |     | DIN EN 12457-4 : 2003-01     |
| Temperatur Eluat          | °C    | <b>23,0</b>  | 0   | DIN 38404-4 : 1976-12        |
| pH-Wert                   |       | <b>9,3</b>   | 0   | DIN 38404-5 : 2009-07        |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | <b>65</b>    | 10  | DIN EN 27888 : 1993-11       |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | <b>2,7</b>   | 2   | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> ) | mg/l  | < <b>2,0</b> | 2   | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Phenolindex               | µg/l  | < <b>10</b>  | 10  | DIN EN ISO 14402 : 1999-12   |
| Cyanide ges.              | µg/l  | < <b>5</b>   | 5   | DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 |
| Arsen (As)                | µg/l  | < <b>5</b>   | 5   | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 |
| Blei (Pb)                 | µg/l  | < <b>5</b>   | 5   | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 |
| Cadmium (Cd)              | µg/l  | < <b>0,5</b> | 0,5 | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 |
| Chrom (Cr)                | µg/l  | < <b>5</b>   | 5   | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 |
| Kupfer (Cu)               | µg/l  | < <b>5</b>   | 5   | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 |
| Nickel (Ni)               | µg/l  | < <b>5</b>   | 5   | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 |
| Quecksilber (Hg)          | µg/l  | < <b>0,2</b> | 0,2 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08   |
| Thallium (Tl)             | µg/l  | < <b>0,5</b> | 0,5 | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 |
| Zink (Zn)                 | µg/l  | < <b>50</b>  | 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 01.10.2019  
 Kundennr. 27054892

### PRÜFBERICHT 2933962 - 839127

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

*x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.*

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

*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: 27.09.2019*

*Ende der Prüfungen: 01.10.2019*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse 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, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24**  
**barbara.bruckmoser@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

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



**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  
 Frau Jansen  
 Maybachstr. 5  
 88410 Bad Wurzach

Datum 01.10.2019

Kundennr. 27054892

**PRÜFBERICHT 2933962 - 839128**

Auftrag **2933962 AZ1908041 Haus + Hof GmbH, 88250 Weingarten**  
 Analysenr. **839128**  
 Probeneingang **27.09.2019**  
 Probenahme **25.09.2019**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

|                                 | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode  |
|---------------------------------|---------|----------|-----------|--|
| Analyse in der Fraktion < 2mm   |         |          |           | DIN 19747 : 2009-07                              |
| Masse Laborprobe                | kg      | ° 4,80   | 0,001     | DIN EN 12457-4 : 2003-01                         |
| Trockensubstanz                 | %       | ° 84,4   | 0,1       | DIN EN 14346 : 2007-03                           |
| pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )    |         | 7,3      | 0         | DIN ISO 10390 : 2005-12                          |
| Fraktion < 2 mm (Wägung)        | %       | 37,4     | 0,1       | DIN 19747 : 2009-07                              |
| Cyanide ges.                    | mg/kg   | 0,9      | 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   | 11       | 2         | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                       |
| Blei (Pb)                       | mg/kg   | 16       | 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   | 41       | 1         | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                       |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg   | 19       | 1         | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                       |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg   | 33       | 1         | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                       |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg   | 0,08     | 0,05      | DIN EN ISO 12846 : 2012-08<br>(mod.)             |
| Thallium (Tl)                   | mg/kg   | 0,2      | 0,1       | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                     |
| Zink (Zn)                       | mg/kg   | 54,3     | 2         | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                       |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg   | <50      | 50        | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA<br>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 01.10.2019  
 Kundennr. 27054892
**PRÜFBERICHT 2933962 - 839128**Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

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

**Eluat**

|                           |       |                |     |                              |
|---------------------------|-------|----------------|-----|------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |                |     | DIN EN 12457-4 : 2003-01     |
| Temperatur Eluat          | °C    | <b>23,0</b>    | 0   | DIN 38404-4 : 1976-12        |
| pH-Wert                   |       | <b>8,0</b>     | 0   | DIN 38404-5 : 2009-07        |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | <b>91</b>      | 10  | DIN EN 27888 : 1993-11       |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | <b>2,1</b>     | 2   | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> ) | mg/l  | <b>6,8</b>     | 2   | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Phenolindex               | µg/l  | <b>&lt;10</b>  | 10  | DIN EN ISO 14402 : 1999-12   |
| Cyanide ges.              | µg/l  | <b>&lt;5</b>   | 5   | DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 |
| Arsen (As)                | µg/l  | <b>&lt;5</b>   | 5   | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 |
| Blei (Pb)                 | µg/l  | <b>&lt;5</b>   | 5   | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 |
| Cadmium (Cd)              | µg/l  | <b>&lt;0,5</b> | 0,5 | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 |
| Chrom (Cr)                | µg/l  | <b>&lt;5</b>   | 5   | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 |
| Kupfer (Cu)               | µg/l  | <b>&lt;5</b>   | 5   | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 |
| Nickel (Ni)               | µg/l  | <b>&lt;5</b>   | 5   | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 |
| Quecksilber (Hg)          | µg/l  | <b>&lt;0,2</b> | 0,2 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08   |
| Thallium (Tl)             | µg/l  | <b>&lt;0,5</b> | 0,5 | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 |
| Zink (Zn)                 | µg/l  | <b>&lt;50</b>  | 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 01.10.2019  
 Kundennr. 27054892

### PRÜFBERICHT 2933962 - 839128

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

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

*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: 27.09.2019*

*Ende der Prüfungen: 01.10.2019*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse 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, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24**  
**barbara.bruckmoser@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

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  
 Frau Jansen  
 Maybachstr. 5  
 88410 Bad Wurzach

Datum 01.10.2019

Kundennr. 27054892

**PRÜFBERICHT 2933962 - 839129**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Auftrag                  | <b>2933962 AZ1908041 Haus + Hof GmbH, 88250 Weingarten</b> |
| Analysenr.               | <b>839129</b>  |
| Probeneingang            | <b>27.09.2019</b>  |
| Probenahme               | <b>25.09.2019</b>  |
| Probenehmer              | <b>Auftraggeber</b>  |
| Kunden-Probenbezeichnung | <b>Asphalt - BK 1</b>                                      |

| Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|---------|----------|-----------|---------|
|---------|----------|-----------|---------|

**Feststoff**

| Einheit                       | Ergebnis | Best.-Gr.                    | Methode                                       |
|-------------------------------|----------|------------------------------|---|
| Analyse in der Gesamtfraction |          |                              |   |
| Trockensubstanz               | % °      | <b>99,7</b>                  | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Naphthalin                    | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthylen                 | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthen                   | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoren                       | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Phenanthren                   | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Anthracen                     | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoranthren                  | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Pyren                         | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)anthracen             | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Chrysen                       | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(b)fluoranthren          | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(k)fluoranthren          | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)pyren                 | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Dibenz(ah)anthracen           | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(ghi)perylene            | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren         | mg/kg    | <b>&lt;0,50<sup>m)</sup></b> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| <b>PAK-Summe (nach EPA)</b>   | mg/kg    | <b>n.b.</b>                  | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

**Eluat**

| Einheit                   | Ergebnis | Best.-Gr.       | Methode                    |
|---------------------------|----------|-----------------|----------------------------|
| Eluaterstellung           |          |                 |                            |
| pH-Wert                   |          | <b>10,4</b>     | DIN 38414-4 : 1984-10      |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm    | <b>67</b>       | DIN 38404-5 : 2009-07      |
| Phenolindex               | mg/l     | <b>&lt;0,01</b> | DIN EN 27888 : 1993-11     |
|                           |          |                 | DIN EN ISO 14402 : 1999-12 |

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

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

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

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 01.10.2019  
 Kundennr. 27054892

### PRÜFBERICHT 2933962 - 839129

Kunden-Probenbezeichnung

**Asphalt - BK 1**

Beginn der Prüfungen: 27.09.2019

Ende der Prüfungen: 01.10.2019

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse 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, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24**  
**barbara.bruckmoser@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

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  
 Frau Jansen  
 Maybachstr. 5  
 88410 Bad Wurzach

Datum 01.10.2019

Kundennr. 27054892

## PRÜFBERICHT 2933962 - 839130

Auftrag **2933962 AZ1908041 Haus + Hof GmbH, 88250 Weingarten**  
 Analysenr. **839130**  
 Probeneingang **27.09.2019**  
 Probenahme **25.09.2019**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Asphalt - BK 3**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

| Einheit                       | Ergebnis | Best.-Gr.           | Methode                                       |
|-------------------------------|----------|---------------------|---|
| Analyse in der Gesamtfraction |          |                     | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Trockensubstanz               | % °      | 99,8                | DIN EN 14346 : 2007-03                        |
| Naphthalin                    | mg/kg    | <0,05               | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthylene                | 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    | 0,07                | 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    | <0,11 <sup>m)</sup> | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)anthracen             | mg/kg    | <0,05               | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Chrysen                       | mg/kg    | <0,12 <sup>m)</sup> | 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    | <0,09 <sup>m)</sup> | 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    | 0,07 <sup>x)</sup>  | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

### Eluat

| Einheit                   | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode                    |
|---------------------------|----------|-----------|----------------------------|
| Eluaterstellung           |          |           | DIN 38414-4 : 1984-10      |
| pH-Wert                   |          | 10,1      | DIN 38404-5 : 2009-07      |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm    | 58        | DIN EN 27888 : 1993-11     |
| Phenolindex               | mg/l     | <0,01     | DIN EN ISO 14402 : 1999-12 |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

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

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

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 01.10.2019  
 Kundennr. 27054892

### PRÜFBERICHT 2933962 - 839130

Kunden-Probenbezeichnung

**Asphalt - BK 3**

Beginn der Prüfungen: 27.09.2019

Ende der Prüfungen: 01.10.2019

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse 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, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24**  
**barbara.bruckmoser@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

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