



augeon GmbH & Co. KG
Essenweinstraße 43
76131 Karlsruhe
Tel. 0721 626 9087-0
Fax 0721 626 9087-20
augustin@augeon.de
www.augeon.de

Geo- und umwelttechnisches Gutachten

Auftraggeber:

LBBW Immobilien
Kommunalentwicklung GmbH
Ludwig-Erhard-Allee 4
76131 Karlsruhe

Bauvorhaben:

Erschließung Neubaugebiet
„Orschweier-Nord“,
Mahlberg

Projektnr.:

15K.209

Datum:

06.10.2016 (Reu/Sau)

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Vorgang	3
2	Unterlagen	3
3	Baugelände und Baumaßnahme	3
4	Baugrundaufschlüsse	4
5	Baugrundverhältnisse	4
5.1	Regionale Geologie	4
5.2	Erdbebengefährdung	4
5.3	Bodenart und Schichtenfolge: Erschließungsfläche und Wirtschaftswege	5
5.4	Bodenart und Schichtenfolge: Bestehende Verkehrswege	6
5.5	Bodenkennwerte	7
5.6	Hydrogeologische Verhältnisse	8
6	Angaben zur Baumaßnahme	8
6.1	Kanalneubau	9
6.2	Neubau Wasserleitung	9
6.3	Grabenverfüllung	9
6.4	Grabenverbau und Wasserhaltung	10
6.5	Neubau Fahrbahnen im Erschließungsgebiet	11
6.6	Neubau Gehwege	11
7	Umwelttechnische Untersuchungen	12
7.4	Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen	13
7.5	Ergebnisse Bodenuntersuchungen	14
8	Allgemeine Hinweise zur Bauausführung	15
9	Schlussbemerkungen	16

Anlagenverzeichnis

1	Übersichtsplan, M. 1:25.000
2	Lageplan, M. ca. 1:1.000
3.1 - 3.2	Fotodokumentation
4.1 - 4.9	Rammkernsondierungen, Rammdiagramme M. 1:50 und Schurfprofile, M. 1:25
5.1 - 5.5	Ergebnisse der Laborversuche
6	Prüfberichte der chemischen Untersuchungen
7.1 - 7.2	Probenahmeprotokolle
8.1 - 8.4	Lage und Ganglinien der Grundwassermessstellen
9	Homogenbereich

1 Vorgang

Die Stadt Mahlberg plant die Erschließung des Neubaugebietes „Orschweier-Nord“ in Mahlberg. Für eine wirtschaftliche, bautechnisch sinnvolle und sichere Planung sowie Ausschreibung und Bauausführung sind geo- und umwelttechnische Angaben über den Baugrund erforderlich. Daher wurde das Ingenieurbüro augeon GmbH & Co. KG am 03.03.2016 schriftlich mit der Baugrunderkundung und der Erstellung eines umwelt- und geotechnischen Gutachtens beauftragt.

2 Unterlagen

Für die Ausarbeitung des Gutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Topographische Karte, Bundesamt für Kartographie Geodäsie, Distribution QuoVadis Software GmbH, M. 1:25.000,
- [2] Geologische Übersichtskarte von Baden-Württemberg, M. 1:200.000, Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, 4. Auflage 1962,
- [3] Hydrologische Karte von Baden-Württemberg, M, 1:50.000, Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, 1. Auflage 1980,
- [4] Stadt Mahlberg, Stadtteil Orschweier, Ortenaukreis, Städtebauliches Konzept „Orschweier-Nord“, Vorentwurf, Zink Ingenieure, M. 1:1.000, Stand: 30.06.2015, digital überreicht durch den Auftraggeber,
- [5] Auszug aus dem Kanalbestandsplan Stadt Mahlberg, Stadtteil Orschweier, M. 1:500,, digital überreicht durch die Stadt Mahlberg,
- [6] Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten, Stand: Mai 2005, Landesanstalt für Umweltschutz Baden – Württemberg,
- [7] Daten- und Kartendienst des Landesamtes für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): (<http://brsweb.lubw.baden-wuerttemberg.de>), Abfrage vom 03.08.2015,
- [8] Vorschriften, Richtlinien, DIN-Normen, technische Regelwerke und Empfehlungen (an entsprechende Stelle genauer benannt).

3 Baugelände und Baumaßnahme

Das geplante Baufeld liegt am nördlichen Ortsrand von Orschweier, zwischen Orschweier und Mahlberg entlang der K 5345. Das Baufeld unterliegt derzeit einer Mischnutzung in Form von landwirtschaftlich genutzten Flächen, Streuobstwiesen und Gemüsegärten (im Westen der Erschließungsfläche). Die Zufahrten in das Baugebiet sollen sowohl im Nordwesten - Anschluss an die K 5345, sowie im Südwesten - Anschluss zur Bachstraß hergestellt werden.

Im Zuge der Erschließung ist der Neubau von Schmutz- und Regenwasserkanälen, Wasserleitungen und Verkehrswegen geplant. Die anfallenden Niederschlagswässer sollen gegebenenfalls über dezentrale Versickerungsanlagen in den Untergrund eingeleitet werden. Nach derzeitigem Planungsstand sollen die Schmutzwasserkanäle in einer Tiefenlage von ca. 2,3 m unter der geplanten Fahrbahnoberkante (FOK) und die Regenwasserkanäle ca. 1,8 m unter FOK zu liegen kommen. Die geplanten Wasserleitungen soll ca. 1,2 m unter FOK zu liegen kommen.

Die Örtlichkeit sowie der Umfang der Baumaßnahme sind in den Anlagen 1 und 2 dargestellt. Die Fotos der Anlage 3 vermitteln einen Eindruck des Baugeländes.

4 Baugrundaufschlüsse

Zur Feststellung der Baugrundverhältnisse wurden vom 28.07 - 01.08.2016 folgende Erkundungsmaßnahmen durchgeführt:

- 4 Handschürfe zur Erkundung des bestehenden Verkehrswegeaufbaus (SCH 1 - SCH 4) mit Tiefen bis 1,20 m u. GOK,
- 5 Handschürfe zur Sicherstellung der Kabel- und Leitungsfreiheit mit Tiefen bis 1,20 m,
- 5 daran anschließenden Rammkernsondierungen mit Tiefen bis 6,00 m u. GOK (RKS 1 - RKS 5),
- Entnahme von insgesamt 4 Asphaltproben und 89 gestörten Bodenproben,
- 2 Bestimmungen der Kornverteilungen nach DIN 18123,
- 3 Bestimmungen der Zustandsgrenzen nach DIN 18122,
- Herstellen von 4 Asphaltlaborproben und 3 Bodenlaborproben,
- 4 chemische Analysen nach RuVA-StB 01,
- 3 chemische Analysen nach VwV Boden.

Die Erkundungspunkte wurden in Absprache mit dem Planer sowie den Gegebenheiten vor Ort festgelegt und lage- und höhenmäßig eingemessen. Sie sind dem Lageplan der Anlage 2 zu entnehmen. Die Aufschlüsse wurden fotografiert (Anlage 3), beprobt, nach bodenmechanischen Gesichtspunkten angesprochen und gemäß DIN 18300 zu Homogenbereichen zusammengefasst. In den Anlagen 4 und 5 sind die Ergebnisse der Felderkundung und Laborversuche graphisch dargestellt. Die Prüfberichte der chemischen Analysen und die Probenahmeprotokolle können den Anlagen 6 und 7 entnommen werden. Ein Vorschlag für die Einteilung der Homogenbereiche ist in der Anlage 8 dargestellt.

5 Baugrundverhältnisse

5.1 Regionale Geologie

Nach der geologischen Übersichtskarte von Baden-Württemberg [2] sind im Baugebiet quartäre Hochwassersedimente mit lokal variierenden Überdeckungen aus quartärem Lößlehm zu erwarten.

5.2 Erdbebengefährdung

Die Erdbebengefährdung wird nach DIN 4149:2005-04 beurteilt. Nach dieser Norm sowie nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg [3] liegt das Untersuchungsgebiet in der Erdbebenzone 1. Somit ist der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung mit $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$ anzusetzen. Des Weiteren kann der Baugrund der Untergrundklasse R sowie den Baugrundklassen C zugeordnet werden.

5.3 Bodenart und Schichtenfolge: Erschließungsfläche und Wirtschaftswege

Die angetroffenen Baugrundverhältnisse können zu den folgenden 3 Schichten bzw. Schichtkomplexen zusammengefasst werden:

1. **Tragschichten: Kies (G)**
2. **Oberboden teilweise mit Grasnarbe**
3. **Untergrund: Kies (G), Sand (S), Schluff (U), Ton (T)**

An den Erkundungspunkten RKS 3 und SCH 2 lagen, innerhalb der bestehenden Wirtschaftswege, zunächst ungebundene Tragschichten in Form von Kiesen mit variierenden Anteilen der Nebenbestandteile sowie mit Steinen und Blöcken in Grau-, Rot-, und Brauntönen vor. Fremdbestandteile wurden in Form von Schwarzdecken-, Beton- und Ziegelsteinbruchstücken angetroffen. Nach DIN 18196 sind diese Böden den Bodengruppen GI bzw. GU und gemäß DIN 18300 den Bodenklasse 3 bzw. 5/6 (in Abhängigkeit vom Stein- bzw. Blockanteil) zuzuordnen. Gemäß ZTVE-StB sind diese Böden als nicht frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1: GI) bzw. als gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2: GU) zu bewerten.

Im Bereich der Felder, Streuobstwiesen und Gemüsegärten (RKS 1, RKS 2, RKS 4) lag ein Oberboden der Bodengruppen OU bzw. OT mit unterschiedlicher Mächtigkeit von ca. 20 cm bis 30 cm vor. Dieser wurde an den Erkundungspunkten RKS 1 und RKS 4 von einer ca. 5 cm mächtigen Grasnarbe überlagert. Innerhalb des Oberbodens wurden vereinzelt Ziegelsteinbruchstücke angetroffen. Die Konsistenz der angetroffenen Böden lag am Erkundungstag im Bereich von steif bis halbfest. Gemäß ZTVE-StB sind diese Böden als sehr frostempfindliche (Frostempfindlichkeitsklasse F3) zu bewerten

Unterhalb der ungebundenen Tragschichten (RKS 3, SCH 2) und dem Oberboden (RKS 1, RKS 2, RKS 4) wurden überwiegend Schluffe bzw. untergeordnet Sande und Tone mit unterschiedlichen Kies-, Sand-, Schluff- und Tonanteilen erkundet. Die angetroffenen Schichten lagen in Braun-, Grautönen vor. Vereinzelt wurden Fremdbestandteile in Form von Ziegelsteinbruchstücken angetroffen (RKS 1, RKS 4). Die Konsistenz der bindigen Böden lag am Erkundungstag im Bereich von steif bis halbfest. Gemäß den durchgeführten Rammsondierungen ist für die gemischtkörnigen Sande eine mitteldichte Lagerung (DPH 1) anzugeben. Nach DIN 18196 sind die angetroffenen Böden den Bodengruppen SU, UL, UM, bzw. TM und gemäß DIN 18300 den Bodenklassen 3 (SU) und 4 (UL, UM, TM) zuzuordnen. Gemäß ZTVE-StB sind die Böden als gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2: SU) bzw. als sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3: UL, UM, TM) zu bewerten.

Die Basis der Schichtprofile wird von braunen und graubraunen Kiese und Sanden mit variierenden Kies-, Sand- und Schluffanteilen gebildet. Gemäß den durchgeführten Rammsondierungen ist die Lagerungsdichte dieser Böden mit mitteldicht und dicht anzugeben. Nach DIN 18196 sind die erkundeten Böden den Bodengruppen GI, GU bzw. SU* und nach DIN 18300 den Bodenklassen 3 (GI, GU) bzw. 4 (SU*) zuzuordnen. Nach ZTVE-StB sind die Böden als nicht frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1: GI), gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2: GU) bzw. als sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3: SU*) zu bewerten.

5.4 Bodenart und Schichtenfolge: Bestehende Verkehrswege

Die angetroffenen Baugrundverhältnisse können zu den folgenden 4 Schichten bzw. Schichtkomplexen zusammengefasst werden:

1. **Schwarzdecke**
2. **Beton**
3. **Tragschichten: Kies (G)**
4. **Untergrund: Kies (G), Sand (S), Schluff (U), Ton (T)**

An den Erkundungspunkten SCH 1 und SCH 4 im Bereich der Stichstraßen im Süden der Erschließungsfläche lag zunächst eine ca. 22 cm (SCH 4) bzw. eine ca. 30 cm (SCH 1) mächtige Schwarzdecke vor. Im Nordwesten der Erschließungsfläche lag an den Erkundungspunkten RKS 5 (im Radweg) und SCH 3 (Straßenrand) zunächst eine ca. 13 cm (RKS 5) und ca. 4 cm (SCH 3) mächtige Schwarzdecke vor.

Am Erkundungspunkt SCH 3 wurde unterhalb der Schwarzdecke bis in eine Tiefe von ca. 40 cm unter FOK ein Betonkantenstein mit Magerbetonbettung angetroffen.

Unterhalb der Schwarzdecke bzw. dem Betonkantenstein wurden Tragschichten aus braunen Kiesen mit variierenden Sand- und Steinanteilen erkundet. Fremdbestandteile lagen vereinzelt in Form von Schwarzdeckenbruchstücken (RKS 5, SCH 3) vor. Nach DIN 18196 sind die Kiese der Bodengruppe Gl bzw. gemäß DIN 18300 der Bodenklasse 3 bzw. 5/6 (in Abhängigkeit des Steinanteils) zuzuordnen. Nach ZTVE-StB sind die Kiese als nicht frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1) zu bewerten.

Unterhalb der Tragschichten wurden Wechsellagerungen aus Schluffen, Sanden und Tonen mit variierenden Sand-, Schluff- und Tonanteilen in Braun- und Grautönen angetroffen. Oberflächennah wurden Pflanzen- und Wurzelreste bis in eine Tiefenlage von ca. 1,7 m unter GOK angetroffen. Die Konsistenz der bindigen Böden lag am Erkundungstag im Bereich von weich bis steif. Nach DIN 18196 sind die angetroffenen Böden den Bodengruppen SU, UL, UM bzw. TL und nach DIN 18300 den Bodenklassen 3 (SU) bzw. 4 (UL, UM, TL) zuzuordnen. Nach ZTVE-StB sind die angetroffenen Böden als gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2: SU) bzw. als sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3: UL, UM, TL) zu bewerten.

Die Basis der Schichtprofile wird von hellbraunen und dunkelbraunen Kiesen mit variierenden Sandanteilen gebildet. Nach DIN 18196 sind die Kiese der Bodengruppe Gl und nach DIN 18300 der Bodenklasse 3 zuzuordnen. Nach ZTVE-StB sind diese als nicht frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1) zu bewerten.

5.5 Bodenkennwerte

Anhand der Erkundungsergebnisse und aufgrund von Erfahrungen wurden die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten Bodenkennwerte festgelegt. Die Werte bilden eine Grundlage für erdstatische Berechnungen und Nachweise.

Tabelle 1: Charakteristische Zahlenwerte ausgewählter geotechnischer Kenngrößen

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300	Lagerungsdichte/ Konsistenz	Wichte, erdfeucht (unter Auftrieb) $\gamma(\gamma')$ [kN/m ³]	wirksamer Reibungswinkel ϕ'_k [°]	wirksame Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
KIES, teilw. mit Steinen und Blöcken	GI	3/5/6	mitteldicht	19 (11)	40,0	0	150
			dicht	20 (12)	42,5	0	300
	GU	3	mitteldicht	21 (12)	35,0	0	80
SAND	SU	3	mitteldicht	20 (11)	32,5	0	40
	SU*	4	mitteldicht	20 (11)	30,0	0	30
			dicht	21 (12)	32,5	0	80
			weich	19 (9)	30,0	0	8
SCHLUFF	UL	4	steif	19 (9)	30,0	5	5
	UM	4	steif	18 (8)	27,5	10	4
TON, schwach sandig, schwach schluffig	TL	4	steif	20 (10)	27,5	15	5
	TM	4	halbfest	20 (10)	25,0	30	8

Für Hinterfüllungen, Arbeitsraumverfüllungen, Geländeauffüllungen, Bodenaustausch o. ä. ist ein geeignetes Bodenmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V1 zu verwenden. Ein evtl. einzubauender Ersatzboden hat die Kriterien der Tabelle 2 zu erfüllen. Recyclingmaterial kann, wenn es den Anforderungen entspricht und chemisch unbedenklich ist, verwendet werden.

Tabelle 2: Spezifische Anforderungen an Ersatzboden

Bodengruppe nach DIN 18196:	nichtbindige, grobkörnige Böden GW, GI, SW, SI
Schlammkornanteil ($d \leq 0.063$ mm):	≤ 5 Gew. %
Steinanteil ($d \geq 63$ mm):	≤ 10 Gew. %
Größtkorndurchmesser d_{max}	≤ 100 mm, in Abhängigkeit von der Schichtdicke
Glühverlust V_{GI}	≤ 3 Gew. %
Proctordichte ρ_{Pr}	≥ 1800 kg/m ³
Einbau und Verdichtung	lagenweise
Schütthöhe:	je nach Verdichtungsgerät 20 - 40 cm
Wichte erdfeucht γ	18 - 21 kN/m ³
Scherwinkel φ'	32,5 - 35°
Kohäsion c'	(0 kN/m ²)

Die Verdichtungsanforderung liegt bei 97 % der Proctordichte. Im Bereich vom Planum bis 0,5 m darunter sind $D_{Pr} \geq 100$ % zu erreichen. Für Hinterfüllungen und unter Gründungssohlen wird generell $D_{Pr} \geq 100$ % gefordert.

5.6 Hydrogeologische Verhältnisse

Bei den Erkundungsarbeiten vom 28.07 - 01.08.2016 wurden teileingespiegelte Wasserstände in Tiefen zwischen ca. 2,70 m unter GOK (ca. 162,5 mNN, RKS 2) und ca. 5,70 m unter GOK (ca. 161,8 mNN, RKS 5) angetroffen. Die Höhe der Grundwassergleichen ist im Untersuchungsgebiet mit ca. 160,5 mNN angegeben, der Grundwasserflurabstand liegt somit bei einer mittleren bestehenden Geländehöhe von ca. 166,4 mNN bei ca. 5,9 m unter GOK [3]. Gemäß den vorliegenden Ganglinien der amtlichen Grundwassermessstellen „0105/067-5 GWM 1138A Mahlberg, 0127/067-5 3561 Ettenheim und 0116/067-5 1139 Orschweier des Daten- und Kartendienstes LUBW [7] ergibt sich ein maximaler Grundwasserstand 164,9 mNN. Die Lage und die Ganglinien der Grundwasserpegel sind in Anlage 6 enthalten. Unter Zugrundelegung des höchsten Wasserstandes und unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlags von 0,5 m ergibt sich ein Bemessungsgrundwasserstand von 165,4 mNN. Aufgrund der bestehenden Topographie kann somit der Bemessungsgrundwasserstand in den tieferliegenden Bereichen des Untersuchungsbereiches (165,18 mNN) auf die Geländeoberkante angesetzt werden.

Darüber hinaus muss grundsätzlich mit einem witterungsbedingten Zutritt von Schicht- und Oberflächenwasser gerechnet werden.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich nach Angaben des digitalen Daten- und Kartendienstes der LUBW [7] außerhalb von Wasserschutzgebieten.

Die im Untergrund anstehenden Sande und Kiese können als stark durchlässig ($k_f = 10^{-4} - 10^{-2}$ m/s) bis durchlässig ($k_f = 10^{-6} - 10^{-4}$ m/s) eingestuft werden. Der angetroffene Schluff kann als schwach durchlässig ($k_f = 10^{-8} - 10^{-6}$ m/s), die Tone als sehr schwach durchlässig ($k_f < 10^{-8}$ m/s) beurteilt werden. Die bindigen Böden sind somit nicht versickerungsfähig.

6 Angaben zur Baumaßnahme

Nach derzeitigem Planungstand soll das gesamte Baugebiet auf eine mittlere Geländehöhe von ca. 165,50 mNN angeglichen werden. Gemäß der vorhandenen Topographie soll das Gelände im Westen an das Niveau der Kreisstraße angepasst werden und in Richtung Osten abfallen.

6.1 Kanalneubau

Die Lage der geplanten Kanäle ist innerhalb der zukünftigen Straßenführung geplant. Der neu geplante Regenwasserkanal soll in einer Tiefe von ca. 1,8 m unter geplanter GOK und damit in einer geschätzten Tiefenlage von ca. 163,7 m NN zu liegen kommen. Der geplante Schmutzwasserkanal soll in einer Tiefe von ca. 2,3 m unter geplanter GOK und damit in einer geschätzten Tiefenlage von ca. 163,2 m NN gründen. Die Kanalsohlen kommen somit nach den Erkundungsergebnissen überwiegend in den gemischt- und feinkörnigen Böden der Bodengruppen SU, UL bzw. UM zu liegen. Gegebenenfalls kommt der tieferliegende Schmutzwasserkanal auch in den im Untergrund anstehenden Kiesen zu liegen. Die Konsistenz der bindigen Böden im Bereich der Kanalsohle war am Erkundungstag überwiegend steif.

Kanäle und Leitungen dürfen nur auf verdichtungsfähigen, nichtbindigen und steinfreien Böden gelagert werden, weshalb sich die erkundeten Böden nicht bzw. nur bedingt als Auflager eignen. Zur Herstellung homogener Bodenverhältnisse sind daher im gesamten Umbaubereich die Böden zusätzlich bis mind. 30 cm unter der Grabensohle gegen ein Kies-Sand-Gemisch gemäß Tabelle 2 auszutauschen. Sollten bereichsweise weiche oder aufgeweichte bindige Böden sowie Steine und ggf. Blöcke unterhalb der Grabensohle angetroffen werden, sind diese nach Möglichkeit komplett jedoch auszutauschen. Die Leitungszone ist entsprechend den gültigen Normen herzustellen.

6.2 Neubau Wasserleitung

Nach derzeitigem Planungsstand kommt die neu geplante Wasserleitung ca. 1,2 m u. geplanter GOK und daher in einer geschätzten Tiefenlage von ca. 164,3 m NN zu liegen. In dieser Tiefe wurden gemischt- und feinkörnige Böden der Bodengruppen SU, UL, UM und TM angetroffen. Die Konsistenz der bindigen Böden lag am Erkundungstag im Bereich von steif bis halbfest.

Kanäle und Leitungen dürfen nur auf verdichtungsfähigen, nichtbindigen und steinfreien Böden gelagert werden, weshalb sich die erkundeten Böden nicht bzw. nur bedingt als Auflager eignen. Sollten bereichsweise weiche oder aufgeweichte bindige Böden sowie Steine und ggf. Blöcke unterhalb der Grabensohle angetroffen werden, sind diese nach Möglichkeit vollständig, jedoch mindestens bis ca. 20 cm unter der geplanten Grabensohle auszutauschen. Die Leitungszone ist entsprechend den gültigen Normen herzustellen.

6.3 Grabenverfüllung

Die Leitungszone (bis ca. 20 - 30 cm über den Leitungen) sollte aus einem verdichtungsfähigen Kies-Sand-Gemisch entsprechend den Vorgaben der DIN EN 1610 hergestellt werden. Die Verfüllzone ist lagenweise (zu je 20 - 30 cm) mit einem verdichtungsfähigen Kies-Sandgemisch gemäß Tabelle 2 zu verfüllen. Die bei der Erkundung angetroffenen bindigen Böden sind als Grabenverfüllung nicht geeignet. Die angetroffenen Kiese und Sande mit einem Feinanteil $\leq 10\%$ können bei umwelttechnischer Eignung einer Wiederverwendung zugeführt werden. Zur Erzielung einer dauerhaften Filterstabilität zwischen anstehenden bindigen Böden und Verfüll- bzw. Austauschmaterial, sollte das Verfüllmaterial filterstabil gewählt werden. Gegebenenfalls ist der Einbau eines Geotextils (GRK 3) erforderlich. Zur Minderung einer in Grabenrichtung verlaufenden Bewegung von eventuell anfallenden Sickerwässern (Dränagewirkung) wird der Einbau von wasserdichten Sperrriegeln empfohlen.

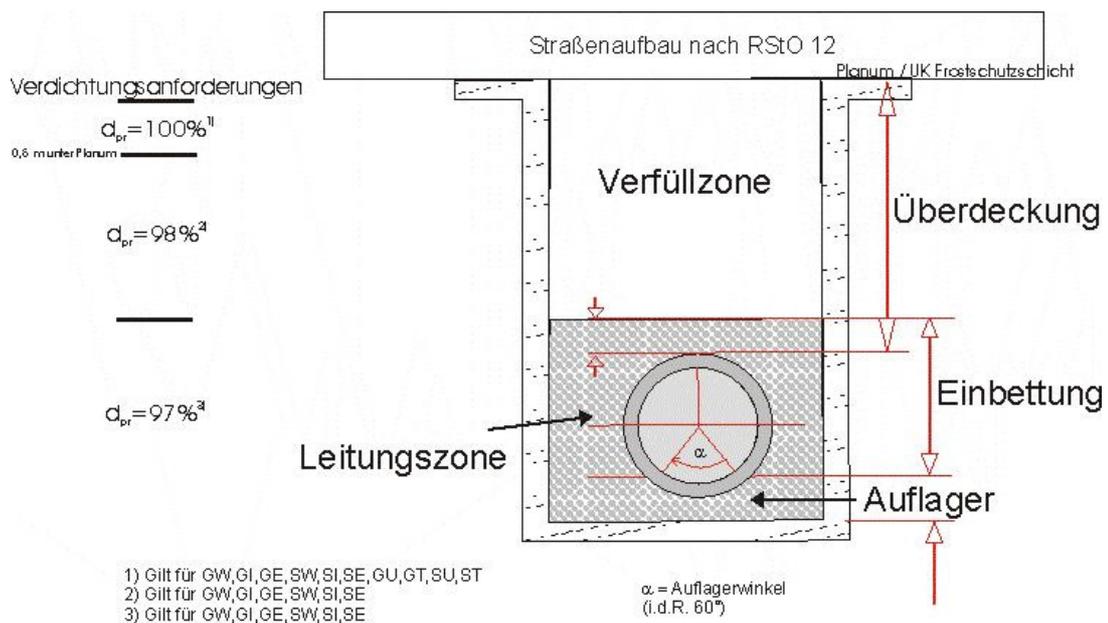


Abbildung 1: Exemplarischer Leitungsgraben

Die Verdichtungsanforderungen sind der Abbildung 1 zu entnehmen. Die DIN 4124 und DIN EN 1610 sind zu beachten. Für die Tragfähigkeitsanforderung an den Straßenaufbau sind die gültigen Richtlinien zu beachten (RStO 12). Auf die allgemeinen Hinweise zur Bauausführung wird hingewiesen.

6.4 Grabenverbau und Wasserhaltung

Nach DIN 4124 sind Gräben ab einer Tiefe $\geq 1,25$ m zu verbauen. Dies kann z. B. durch geeignete Verbauplatten bzw. einen Dielenkammerverbau erfolgen. Die Stirnseiten können mit einem Böschungswinkel von 45° (nichtbindige oder weiche bindige Böden), bzw. 60° (steife oder halb feste bindige Böden), hergestellt werden. DIN 4124 ist zu beachten. Zum Schutz der bindigen Böden gegen Witterungseinflüsse wird empfohlen die Böschungen abzudecken (z.B. mit Folie).

Nach aktueller Planung stehen noch keine endgültigen Tiefen fest. Je nach Tiefenlage der Kanäle und den angetroffenen Grundwasserverhältnissen ist die Baugrube ggf. durch einen wasserdichten Verbau und eine Sohlabdichtung zu sichern. Die erforderliche Einbindetiefe richtet sich nach statischen Belangen. Falls Spundwände geplant werden, ist deren Rammpbarkeit zusätzlich zu untersuchen. Bei einer Baugrubensicherung mit wasserdichten Spundwänden und Sohlabdichtung ist mit einem geringen Restwasserandrang zu rechnen. Während der Bauausführung ist grundsätzlich mit Schicht- sowie Oberflächenwasser zu rechnen. Maßnahmen zur Wasserhaltung sind ggf. erforderlich. Es ist die Möglichkeit zu schaffen, anfallendes Wasser mit Hilfe eines Pumpensumpfes in der Baugrube zu sammeln und abzuleiten.

Je nach Tiefe der Kanalgräben wird empfohlen ein offenes und ein geschlossenes Wasserhaltungsverfahren getrennt auszuschreiben. Für eine geschlossene Wasserhaltung können je nach Untergrund verschiedene Verfahren in Frage kommen (z.B. Schwerkraftbrunnen). Genehmigungsrechtliche Belange sind zu beachten.

Bei flachliegenden Gräben ist gegen anfallendes Schicht- und Oberflächenwasser eine offene Wasserhaltung vorzusehen und anfallendes Wasser in einem Pumpensumpf in der Baugrube zu sammeln und abzuleiten. Die anfallende Wassermenge unterliegt meist starken, jahreszeitlichen – und witterungsabhängigen Schwankungen.

Die erforderlichen Nachweise gegen hydraulischen Grundbruch und Auftriebssicherheit der Aushubsohle sind für alle Bauzustände zu führen. Die Wahl von geeigneten Maschinen für das Herstellen der Verbauten ist Aufgabe der ausführenden Firma. Hierfür sind die Ergebnisse dieser Erkundung den Baufirmen im Rahmen der Angebotsanfrage zur Verfügung zu stellen. Genehmigungsrechtliche Belange sind zu beachten.

6.5 Neubau Fahrbahnen im Erschließungsgebiet

Nach Auskunft des Auftraggebers sollen die Verkehrswege im Erschließungsgebiet sowohl in Pflaster- als auch in Asphaltbauweise (Straßen) hergestellt werden. Hierbei sollen die Gehwege sowie die Straßen in den geplanten Verkehrsberuhigten Bereichen in Pflasterbauweise ausgeführt werden. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung waren planseitig noch keine Angaben zur Belastungsklassen nach RStO 12 bekannt, daher werden nach Rücksprache mit dem Auftraggeber für den Neubau von Fahrbahnen im Neubaugebiet die Belastungsklassen Bk 0,3 und Bk 1,0 angenommen. Nach derzeitigem Planungsstand schließen die Verkehrswege im Westen an die Kreisstraße an und fallen gemäß Topographie nach Osten ab. Die Fahrbahnoberkanten kommen damit im Anschlussbereich an die Kreisstraße auf einer Höhe von ca. 167,51 mNN zu liegen. Für das Erschließungsgebiet wurde auf Grund des derzeitigen Planungsstandes für die Fahrbahnoberkanten eine mittlere Höhe von ca. 165,5 mNN angenommen. Das Erschließungsgebiet liegt in der Frosteinwirkungszone I. Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus beträgt für Belastungsklassen Bk 0,3 und BK 1,0 für F3-Böden 50 cm bzw. 60 cm.

Nach den Erkundungsergebnissen kommt das Planum der Verkehrsflächen überwiegend in den braunen Schluffen zu liegen. Im Bereich der bestehenden Wirtschaftswege kommt das Planum voraussichtlich in den aufgefüllten Tragschichten der Bodengruppe GI (RKS 3) bzw. in den schwach schluffigen Sanden (RKS 4) zu liegen. Im Bereich der RKS 5 kommt das Planum voraussichtlich direkt oberhalb der anstehende Schluffe bzw. den unmittelbar darunter liegenden Tonen zu liegen. Die Konsistenz der angetroffenen bindigen Böden lag am Erkundungstag im Bereich von weich bis halbfest. Auf den anstehenden bindigen und gemischtkörnigen Böden (SU, UL) kann erfahrungsgemäß die nach RStO 12 auf dem Erdplanum geforderte Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nicht erreicht werden.

Asphaltbauweise

Um die nach RStO 12 für Straßen der Belastungsklassen Bk 0,3 bzw. Bk 1,0 geforderten Tragfähigkeiten zu erreichen empfehlen wir im Bereich des Erschließungsgebietes einen zusätzlichen ca. 30 cm mächtigen Bodenaustausch mit Material gemäß Tabelle 2. Der Aufbau der Fahrbahn kann z.B. nach RStO 12 Tafel 1, Zeile 1 (Gesamtaufbau 80 cm bzw. 90 cm) erfolgen.

Pflasterbauweise

Um die nach RStO 12 für Straßen der Belastungsklassen Bk 0,3 bzw. Bk 1,0 geforderten Tragfähigkeiten zu erreichen empfehlen wir einen zusätzlichen ca. 35 cm (Bk 0,3) bzw. 40 cm (Bk 1,0) mächtigen Bodenaustausch mit Material gemäß Tabelle 2. Der Aufbau der Fahrbahn kann z.B. nach RStO 12 Tafel 3, Zeile 1 (Gesamtaufbau 80 cm bzw. 100 cm) erfolgen.

6.6 Neubau Gehwege

Gemäß RStO 12 ist für Rad- und Gehwege in Neubaubereichen ein 30 cm mächtiger frostsicherer Ausbau erforderlich. Nach den Erkundungsergebnissen kommt das Planum überwiegend in den bindigen Böden der Bodengruppe UM zu liegen. Erfahrungsgemäß kann auf den anstehenden bindigen Böden des Untergrundes die nach RStO 12 auf dem Erdplanum geforderte Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nicht erreicht werden, daher ist ein Bodenaustausch von ca. 30 cm erforderlich. Der Aufbau des Gehweges kann z.B. nach RStO 12 Tafel 6, Zeile 1 (Gesamtaufbau 60 cm) erfolgen.

7 Umwelttechnische Untersuchungen

7.1 Allgemeines

Ziel der umwelttechnischen Untersuchungen ist eine Beurteilung der Untergrundverhältnisse des untersuchten Baugeländes unter umwelttechnischen Gesichtspunkten auf der Basis gültiger Richtlinien. Bei der Erschließung des Neubaugebietes wird Aushub anfallen. Für dessen Entsorgung bzw. Verwertung ist eine umwelttechnische Untersuchung notwendig.

7.2 Grundlagen

Feldarbeiten und chemische Untersuchungen sowie die Erstellung dieses Gutachtens erfolgten auf der Basis folgender Unterlagen:

- [1] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden), Umweltministerium Baden-Württemberg, 14. 03. 2007,
- [2] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfälle -Technische Regeln-, (LAGA-TR), vom 06. 11. 2003,
- [3] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 12. 07. 1999,
- [4] Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, RuVA-StB 01, Ausgabe 2005,
- [5] Leitfaden zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, März 2010.

In Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten bzw. Messwerten wird anfallender Aushub verschiedenen Einbauklassen zugeordnet. Die Verwaltungsvorschrift des Landes Baden-Württemberg unterscheidet dabei die folgenden Einbauklassen im Sinne einer Verwertung:

Einbauklasse Z0 (uneingeschränkter offener Einbau): Liegen die Stoffgehalte/Messwerte unter dem Z0-Wert, ist im Allgemeinen eine uneingeschränkte Verwertung möglich.

Einbauklasse Z1 (eingeschränkter offener Einbau): Einbau in technischen Bauwerken in wasserdurchlässiger Bauweise. Sie ist untergliedert in die Einbauklassen Z1.1 und Z1.2.

Einbauklasse Z1.1: Der Zuordnungswert Z1.1 stellt die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Grundsätzlich gelten die Z1.1-Werte. Bei Einhaltung dieser Werte ist selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten. Es ist ein Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand von einem Meter einzuhalten.

Einbauklasse Z1.2: In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann, sofern dies landesspezifisch festgelegt ist, Boden mit Stoffgehalten/Messwerten bis zum jeweiligen Zuordnungswert Z1.2 eingebaut werden. Bei Bodenaustausch und -ersatz gilt dies nur für Flächen, die bereits eine Vorbelastung des Bodens >Z1.1 aufweisen.

Einbauklasse Z2 (eingeschränkter Einbau): Liegen die Stoffgehalte/Messwerte unter dem Zuordnungswert Z2, kann der Boden unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen eingebaut werden (Einzelheiten dazu in: Verwaltungsvorschrift, AB. 5.4).

Die Einstufung von Materialien mit Stoffgehalten/Messwerten >Z2 erfolgt nach der Deponieverordnung.

7.3 Probenahme und Untersuchungsumfang

Die umwelttechnischen Untersuchungen dienen dem Ziel, die durchschnittliche Schadstoffbelastung zu bestimmen, um darauf basierend eine definierte Aussage zum Entsorgungsziel (Verwertung oder Beseitigung) gemäß VwV Boden bzw. RuVA - StB 01 vornehmen zu können. Die Beprobungsarbeiten erfolgten im Zeitraum vom 28.07. - 01.08.2016 gemäß DIN 4021. In Tabelle 3 sind die entnommenen Mischproben, die im Rahmen dieser Erkundung untersucht wurden, aufgelistet.

Tabelle 3: Probenliste

Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Ø Entnahmetiefe	Untersuchungsumfang
MP SD SCH 1	SCH 1	0,00 - 0,30 m	RuVA-StB 01
MP SD SCH 3	SCH 3	0,00 - 0,04 m	RuVA-StB 01
MP SD SCH 4	SCH 4	0,00 - 0,22 m	RuVA-StB 01
MP SD RKS 5	RKS 5	0,00 - 0,13 m	RuVA-StB 01
MP Boden 1	RKS 3, RKS 5, SCH 1 - SCH 4	0,00 - 1,20 m	VwV Boden
MP Boden 2	RKS 1 - RKS 5, SCH 2, SCH 4	0,20 - 4,60 m	VwV Boden
MP Boden 3	RKS 1 - RKS 5	2,60 - 6,00 m	VwV Boden

Das Untersuchungsprogramm wurde im Zeitraum vom 09.08. - 16.08.2016 bearbeitet. Bei den chemischen Analysen am Feststoff beziehen sich die angegebenen Gehalte auf die Trockensubstanz (TS). Der Schadstoffgehalt in der jeweiligen Feststoffprobe ist dementsprechend in mg/kg TS angegeben. Bei Eluatuntersuchungen werden die analysierten Gehalte in mg/l bzw. µg/l angegeben. Die angewendeten Analyseverfahren sind in den Prüfberichten aufgeführt und können der Anlage 6 entnommen werden.

7.4 Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen

In der folgenden Tabelle 4 sind die verwertungsrelevanten Parameter sowie die entsprechende Verwertungsklasse aufgeführt. Die vollständigen Prüfergebnisse sind der Anlage 6 zu entnehmen.

Tabelle 4: Ergebnis der Teer-/Pechuntersuchungen n. RuVA-StB 01

Probenbezeichnung	Gesamtgehalt im Feststoff PAK n. EPA [mg/kg]	Phenol-Index im Eluat [mg/l]	Verwertungsklasse nach RuVA	Verwertungsverfahren nach RuVA Abschnitt
MP SD SCH 1	0,15	< 0,01	A	4.1 (4.2 / 4.3)
MP SD SCH 3	0,23	< 0,01	A	4.1 (4.2 / 4.3)
MP SD SCH 4	1,7	< 0,01	A	4.1 (4.2 / 4.3)
MP SD RKS 5	0,47	< 0,01	A	4.1 (4.2 / 4.3)

In Abhängigkeit von den festgestellten Verwertungsklassen nach RuVA sind die in Tabelle 5 aufgeführten Verwertungsverfahren im Straßenbau möglich (näheres vgl. RuVA-StB 01).

Tabelle 5: Verwertungsverfahren in Abhängigkeit von der Verwertungsklasse nach RuVA-StB 01

Verwertungsklasse	A	B	C
Verwertungsverfahren	Alle; vorzugsweise nach Abschnitt 4.1 Heißmischverfahren (4.2) (4.3)	Nach Abschnitt 4.2 Kaltmischverfahren mit Bindemittel	

Die Schwarzdecke kann nach den Erkundungsergebnissen als gering belastet eingestuft und somit einer Wiederverwertung zugeführt werden (Verwertungsklasse A).

7.5 Ergebnisse Bodenuntersuchungen

Die anstehenden Böden wurden einzeln beprobt und in Mischproben zusammengefasst. Die Mischproben wurden auf die Parameter der VwV Boden und der DepV analysiert. In der folgenden Tabelle 6 sind die verwertungsrelevanten Parameter sowie die entsprechenden Einbauklassen aufgeführt. Die vollständigen Prüfergebnisse können der Anlage 6 entnommen werden.

Tabelle 6: Ergebnisse und Bewertung der chemischen Analysen des Bodens

Probenbezeichnung	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Einbauklasse
MP Boden 1	Chrom (Cr)	Feststoff	mg/kg	110	Z1.1
MP Boden 2	Keine relevanten Schadstoffkonzentrationen nachgewiesen				Z0
MP Boden 3	Keine relevanten Schadstoffkonzentrationen nachgewiesen				Z0

MP Boden 1:

Die im Bereich der bestehenden Verkehrs- und Wirtschaftswege (SCH 1 - SCH 4, RKS 3 und RKS 5) angetroffenen Böden mit Fremdbestandteilen wurden einzeln beprobt, zur Laborprobe MP Boden1 zusammengefasst und untersucht. In dieser Laborprobe wurde Chrom im Feststoff als verwertungsrelevante Parameter nachgewiesen. Die untersuchten Bodenschichten werden gemäß VwV Boden in die Einbauklasse Z1.1 eingestuft. Somit ist eine Verwertung in technischen Bauwerken möglich.

MP Boden 2:

Die gemischt- und feinkörnigen Böden des oberflächennahen Untergrundes (SCH 2, SCH 4, RKS 1 - RKS 5) wurden einzeln beprobt, zur Laborprobe MP Boden 2 zusammengefasst und untersucht. In dieser Laborprobe konnten keine relevanten Schadstoffe nachgewiesen werden. Die untersuchten Bodenschichten werden gemäß VwV Boden in die Einbauklasse Z0 eingestuft. Somit ist eine Verwertung möglich.

MP Boden 3:

Die im tieferen Untergrund angetroffenen Sande und Kiese (RKS 1 - RKS 5) wurden einzeln beprobt, zur Laborprobe MP Boden 3 zusammengefasst und untersucht. In dieser Laborprobe konnten keine relevanten Schadstoffe nachgewiesen werden. Die untersuchten Bodenschichten werden gemäß VwV Boden in die Einbauklasse Z0 eingestuft. Somit ist eine Verwertung möglich.

8 Allgemeine Hinweise zur Bauausführung

Die einzelnen Bodenschichten bzw. Schichtkomplexe sind getrennt auszuheben (Farbänderungen und Veränderungen der Kornzusammensetzungen sind zu beachten) und zu verwerten bzw. zu entsorgen.

Um beim Aushub eine Auflockerung der Aushubsohle zu vermeiden, wird der Einsatz zahnloser Baggerlöffel empfohlen. Der Aushub darf eine Tagesleistung nicht überschreiten, um witterungsbedingte Wassergehaltsänderungen zu vermeiden.

Während der Bauarbeiten muss grundsätzlich mit dem Antreffen von Grund-, Schichten- sowie Niederschlagswasser gerechnet werden. Es ist die Möglichkeit zu schaffen, anfallendes Restwasser mit Hilfe eines Pumpensumpfes in der Baugrube zu sammeln und abzuleiten.

Die anstehenden bindigen Böden müssen gegen witterungsbedingte Einflüsse, z. B. durch Abdecken mit geeigneten Mitteln, geschützt werden. Bei unsachgemäßer Handhabung ist es möglich, dass die anstehenden bindigen Böden nach einer Aufweichung der Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten) zugeordnet werden müssen.

Das freigelegte Planum ist zu schützen und sollte nicht befahren werden. Die Anzahl dieser Überfahrten ist grundsätzlich auf ein Minimum zu begrenzen. Jeglicher Aushub und Einbau von Schichten sollte vor Kopf erfolgen.

Das Planum ist mit geeignetem Gerät zu verdichten. Das Verdichtungsverfahren, das Verdichtungsgerät und die Verdichtungsleistung sind an die jeweilige Bodenart anzupassen. Die Verdichtung hat so zu erfolgen, dass anstehende bindige Böden nicht nachteilig beeinflusst werden. Nach unserer Einschätzung sollte oberhalb der anstehenden bindigen Böden auf eine dynamische Verdichtung verzichtet werden. Ein Einbau von Böden muss nach den Verdichtungsanforderungen der gültigen Normen und Vorschriften erfolgen. Zur Kontrolle eventueller Verdichtungsarbeiten sind Eigenüberwachungsprüfungen vorzusehen. Bei der Durchführung sämtlicher Arbeiten sind die Anforderungen der gültigen Normen, Vorschriften und Richtlinien zu beachten. Hinsichtlich Erdaushub-, Planierungs- und Verdichtungsarbeiten wird grundsätzlich auf die ZTVE-StB hingewiesen. Wir empfehlen die Baugrubensohlen durch einen Sachverständigen für Geotechnik abnehmen zu lassen.

Die Wahl von geeigneten Maschinen ist Aufgabe der ausführenden Firma. Hierfür sind die Ergebnisse dieser Erkundung den Baufirmen im Rahmen der Angebotsanfrage zur Verfügung zu stellen.

9 Schlussbemerkungen

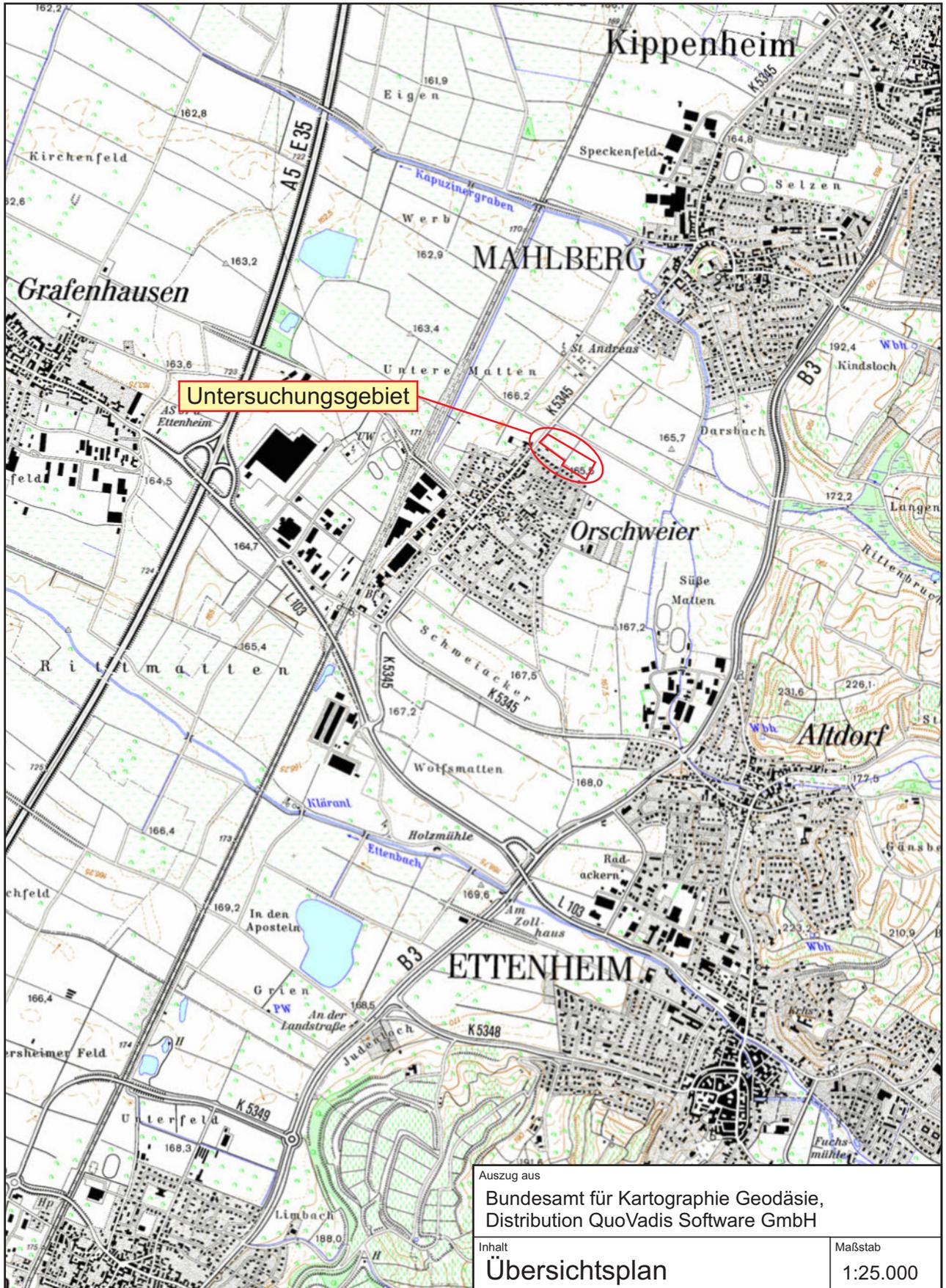
Für die geplante Erschließung des Neubaugebietes „Orschweier Nord“ in Mahlberg wurden durch das Ingenieurbüro augeon GmbH & Co. KG Baugrunduntersuchungen durchgeführt und umwelttechnische Untersuchungen veranlasst. Anhand der Untersuchungsergebnisse, der Geländeaufnahme und der zur Verfügung stehenden Unterlagen wurde dieses geo- und umwelttechnische Gutachten ausgearbeitet. Darin werden Angaben zu den Boden- und Schichtenverhältnissen gemacht.

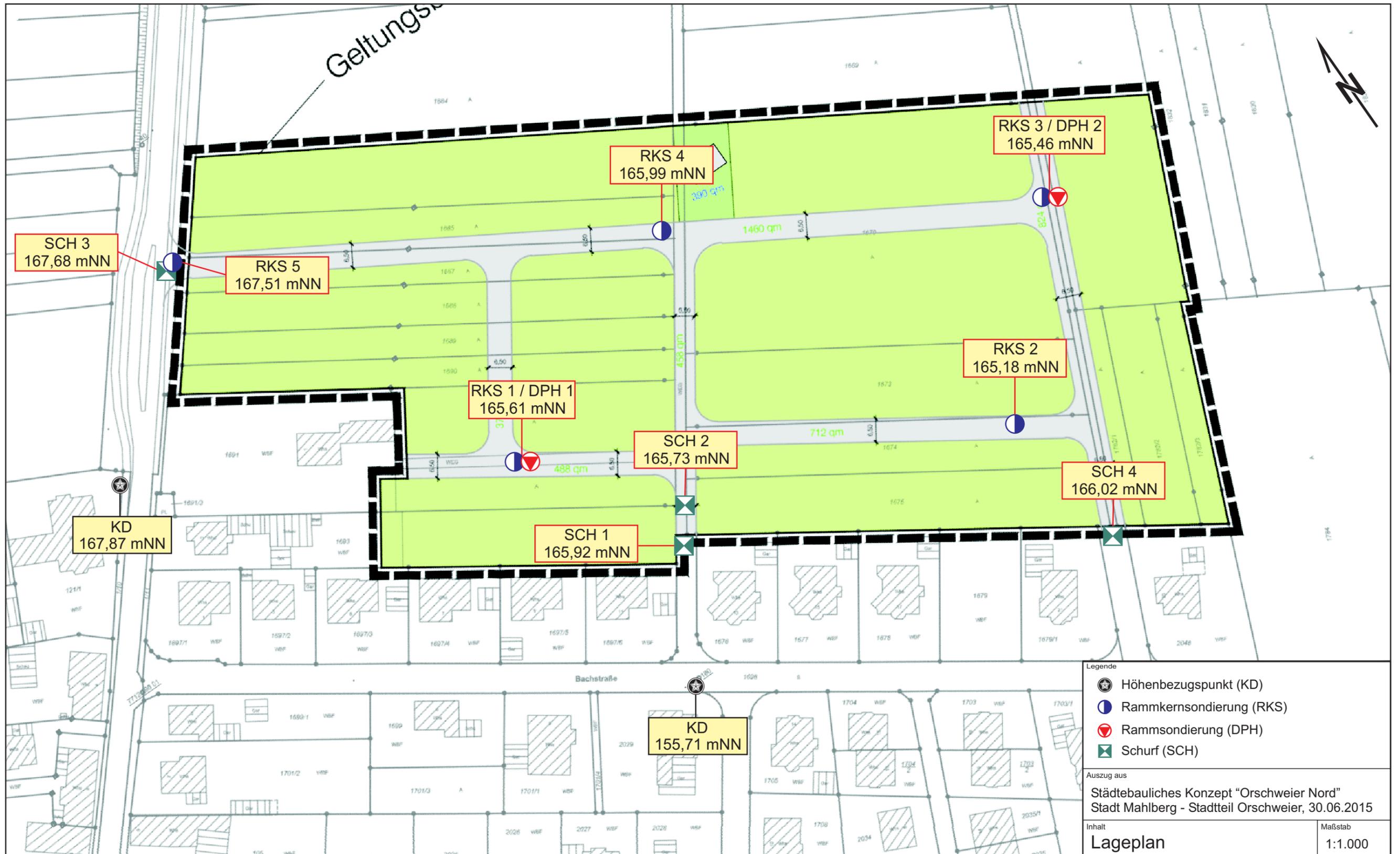
Die angegebenen Empfehlungen besitzen nur für die geplante Baumaßnahme Gültigkeit. Aufgrund sich verändernder Schichtmächtigkeiten, Bodenverhältnisse und hydrologischer Randbedingungen sind die Ergebnisse auf andere Lokationen nicht ohne weitere Überprüfung übertragbar. Prinzipiell sind Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und -ausbildung zwischen bzw. außerhalb der Aufschlusspunkte nicht auszuschließen.

Das Gutachten besitzt nur in seiner Gesamtheit Gültigkeit.

Dr.-Ing. Sven Augustin
(Geschäftsführer)

Dipl.-Geol. Magnus Reutter
(Projektleiter)





Fotodokumentation



Foto 1: Aushub bei SCH 1



Foto 2: Blick in den Schurf SCH 1



Foto 3: Übersicht bei SCH 2



Foto 4: Blick in den Schurf SCH 2



Foto 5: Übersicht bei SCH 3



Foto 6: Aushub bei RKS 5 und SCH 3



Foto 7: Übersicht bei RKS 1



Foto 8: Blick in die RKS 1



Foto 9: Übersicht bei RKS 2



Foto 10: Aushub bei RKS 3 / DPH 2



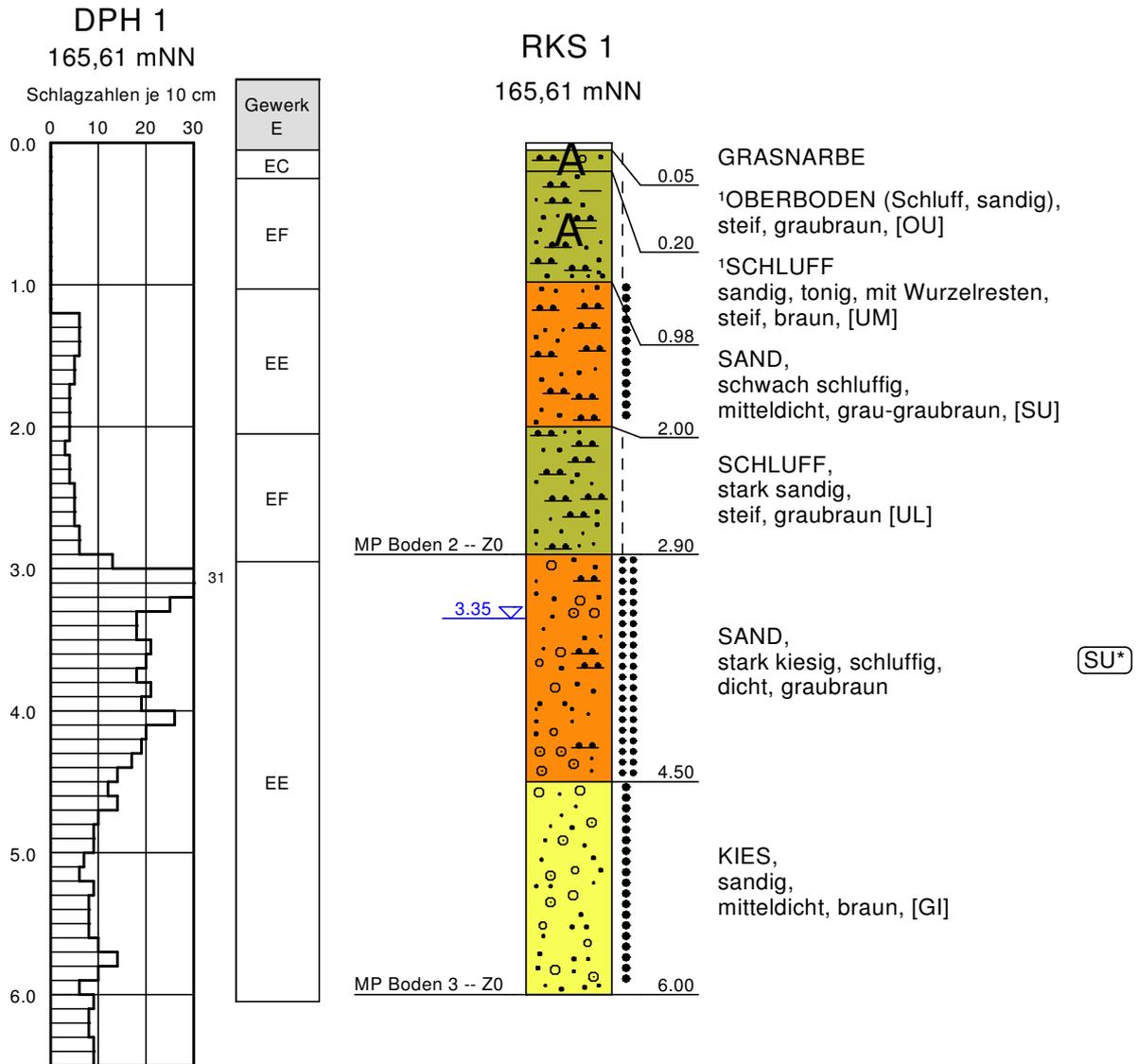
Foto 11: Überblick bei RKS 4



Foto 12: Aushub SCH 4

Weitere Fotos befinden sich auf beiliegender CD.

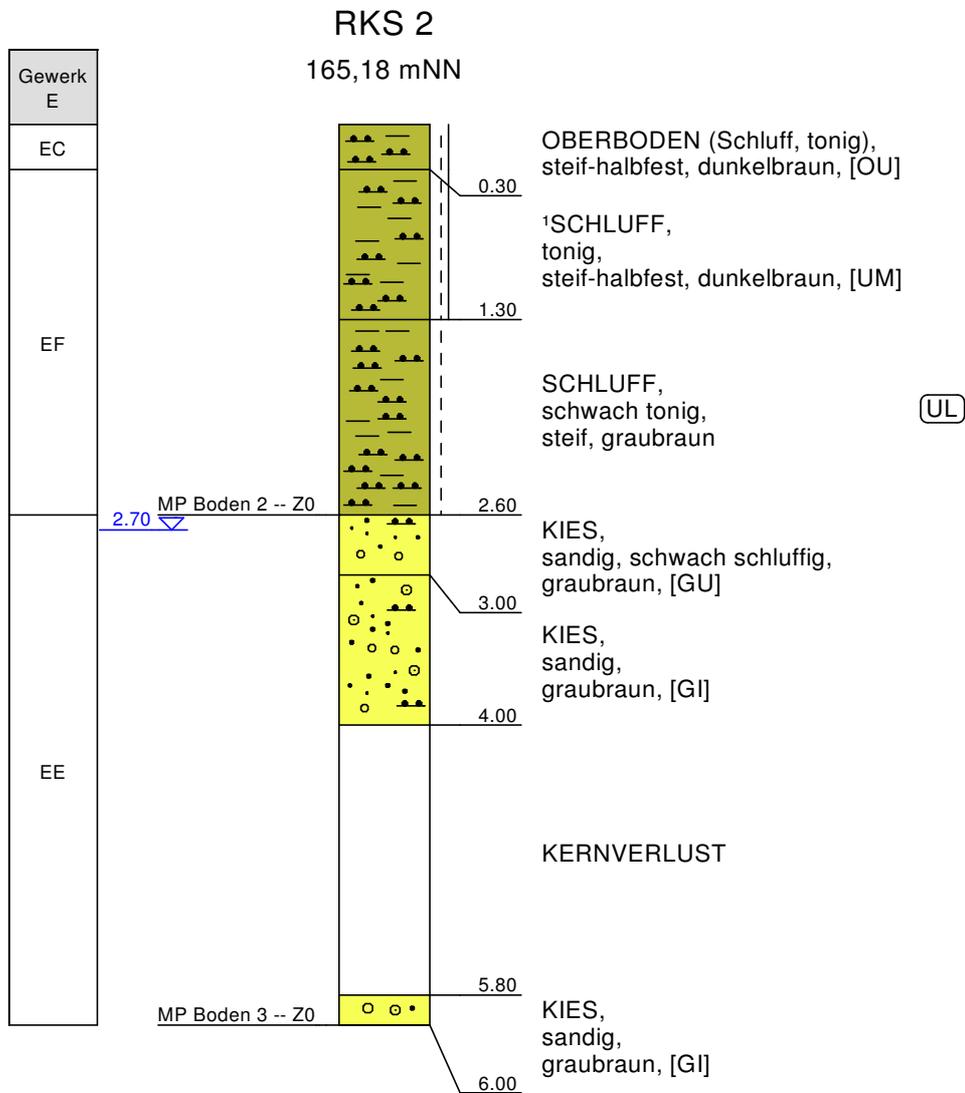
Rammkernsondierungen und Rammdiagramme - M. 1:50



[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache

[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

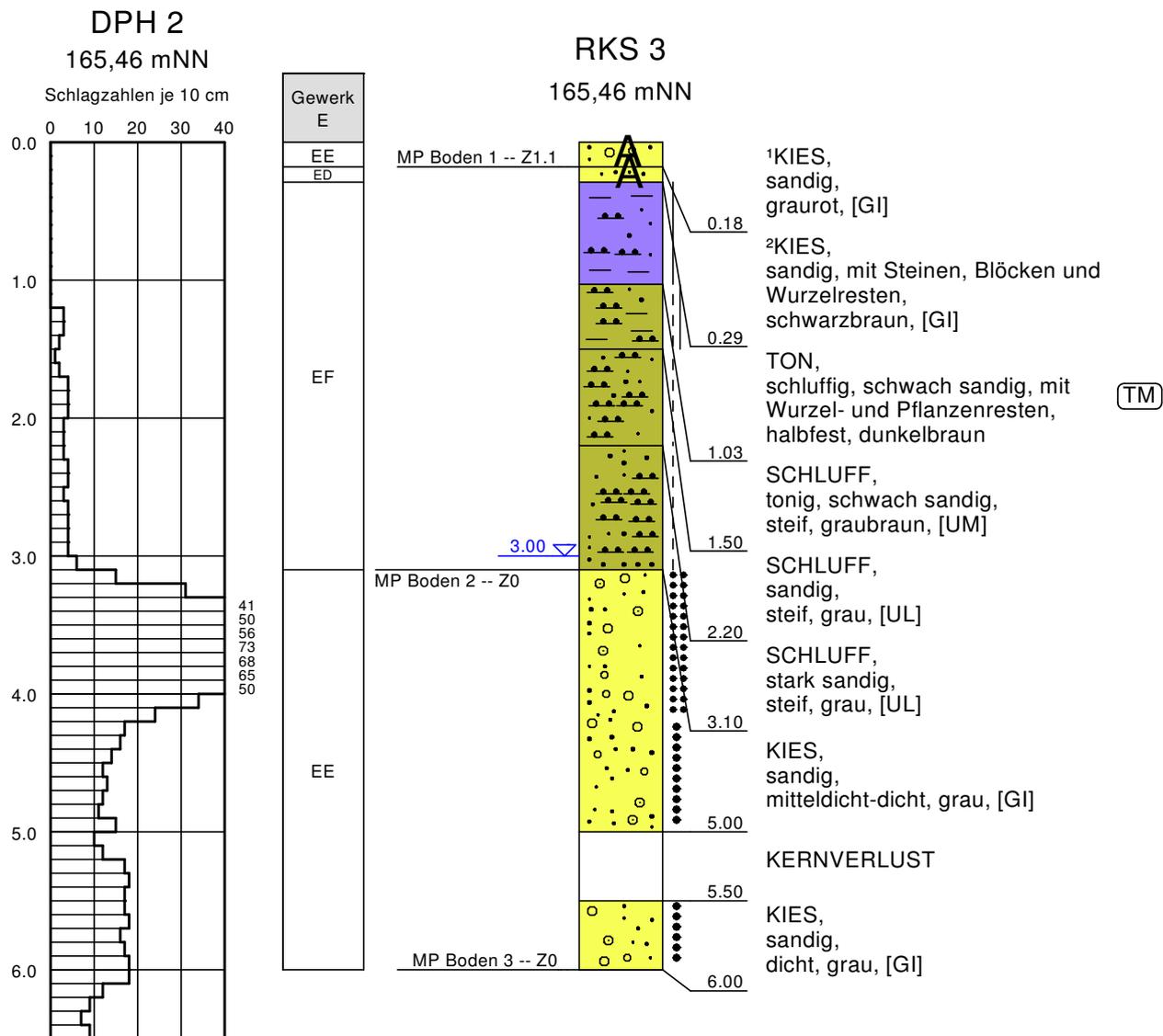
¹ Boden mit Fremdbestandteilen <= 1 % (Ziegelsteinbruchstücke)



[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache

[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

¹ Boden mit Fremdbestandteilen <= 1 % (Ziegelsteinbruchstücke)

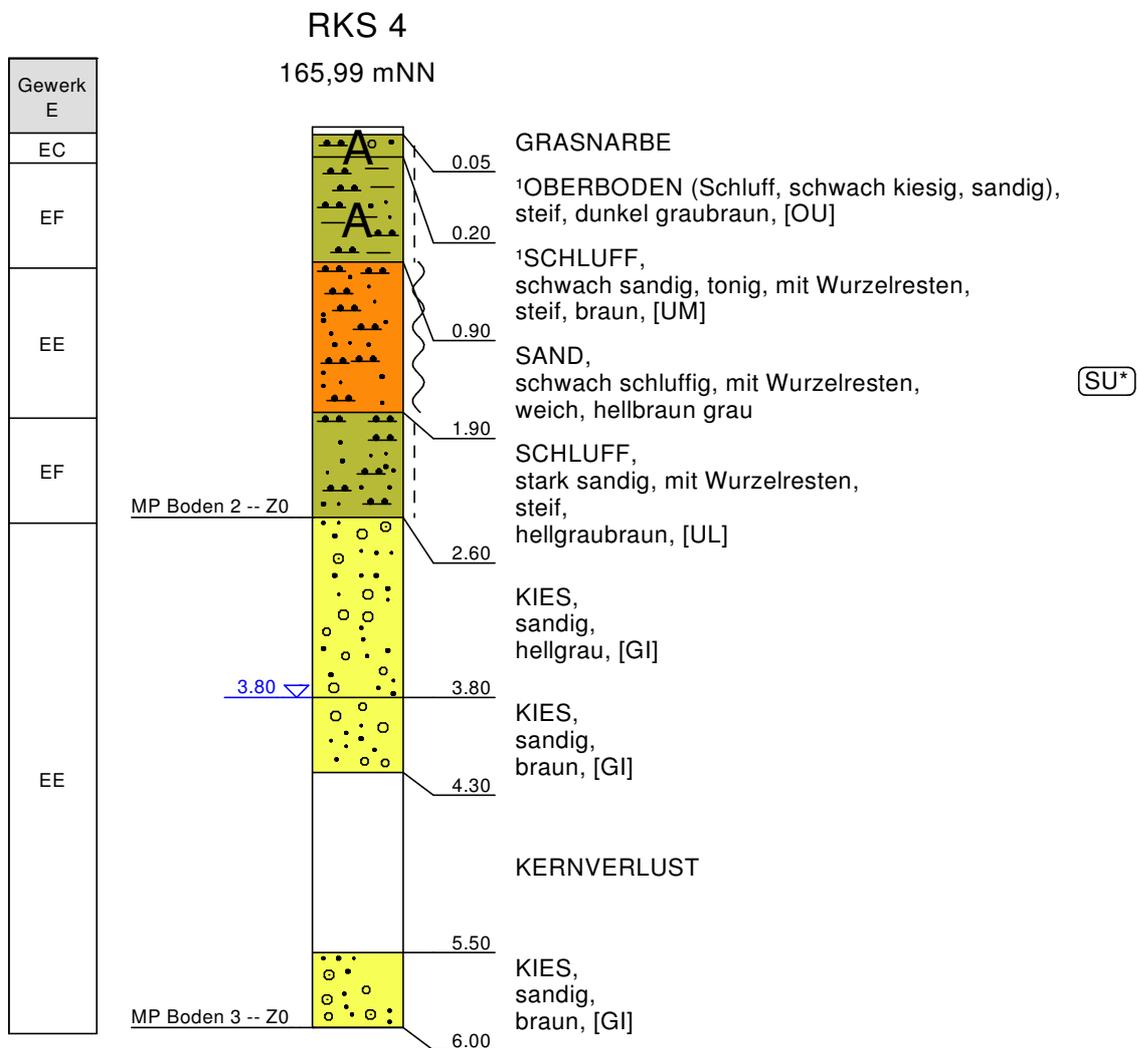


[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache

(...) Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

1 Boden mit Fremdbestandteilen <= 5 % (Ziegelsteinbruchstücke)

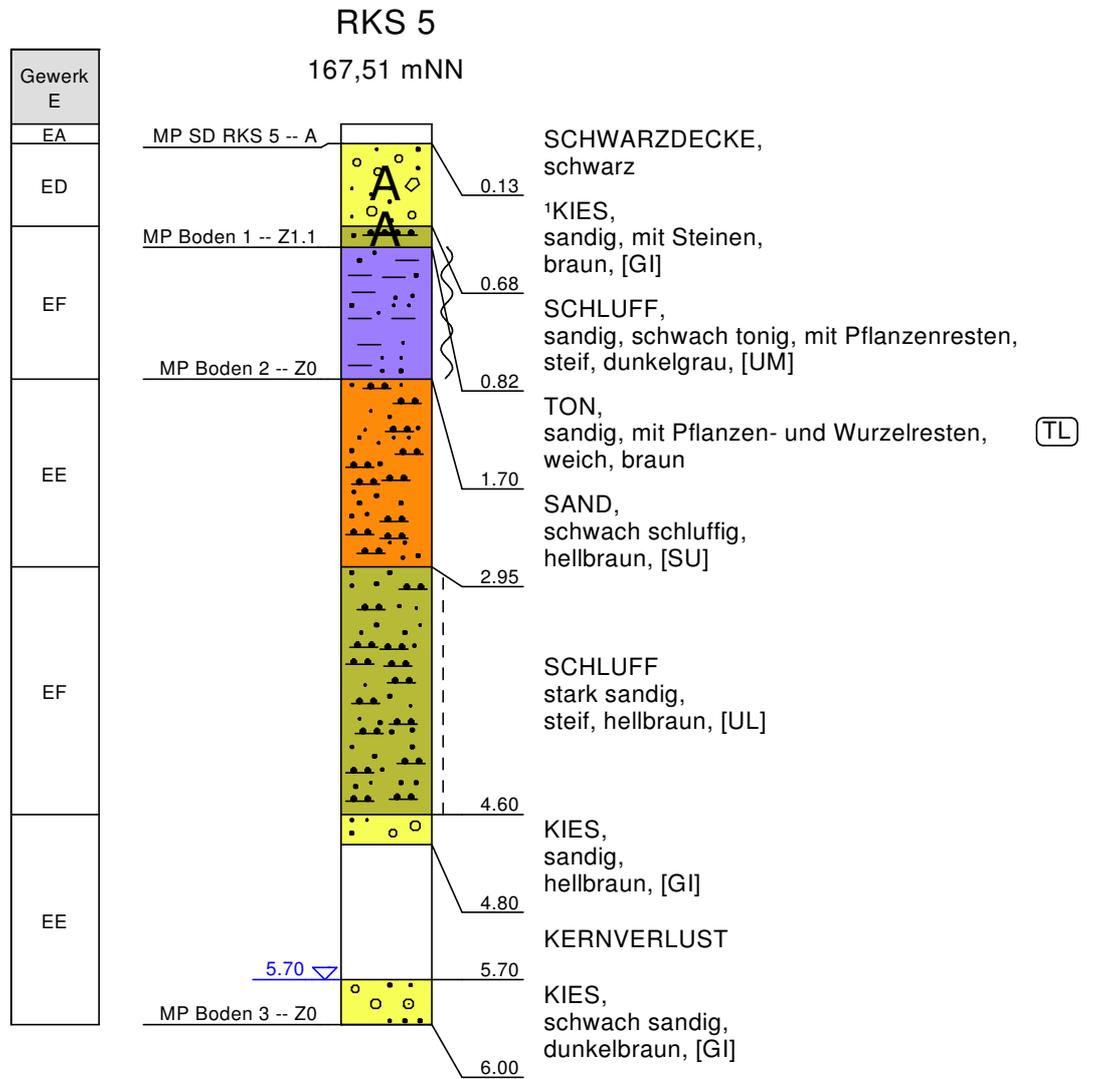
2 Boden mit Fremdbestandteilen <= 30 % (Schwarzdecken- und Betonbruchstücke)



[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache

[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

¹ Boden mit Fremdbestandteilen <= 5 % (Ziegelsteinbruchstücke)

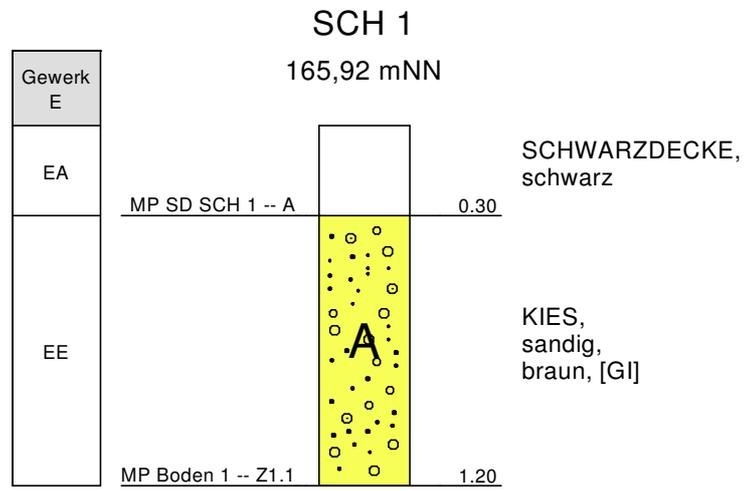


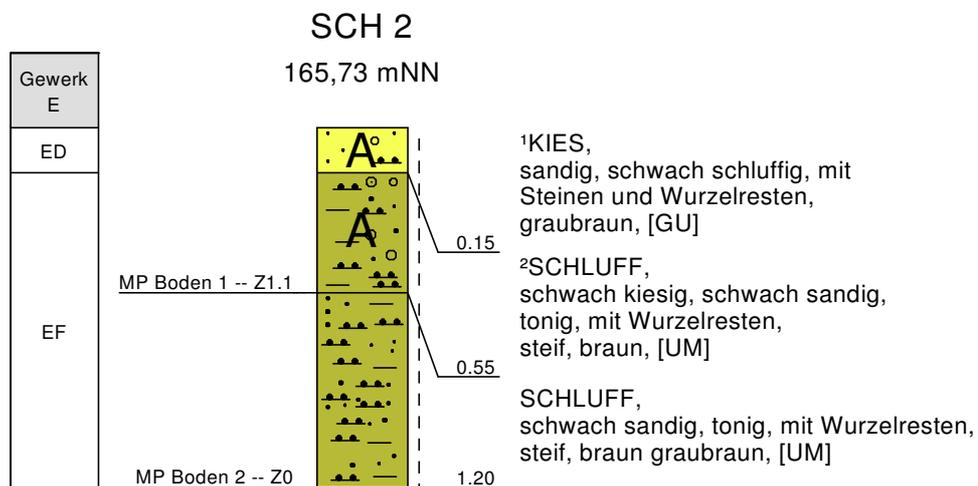
[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache

[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

¹ Boden mit Fremdbestandteilen <= 5 % (Schwarzdeckenbruchstücke)

Schurfprofile - M. 1:25



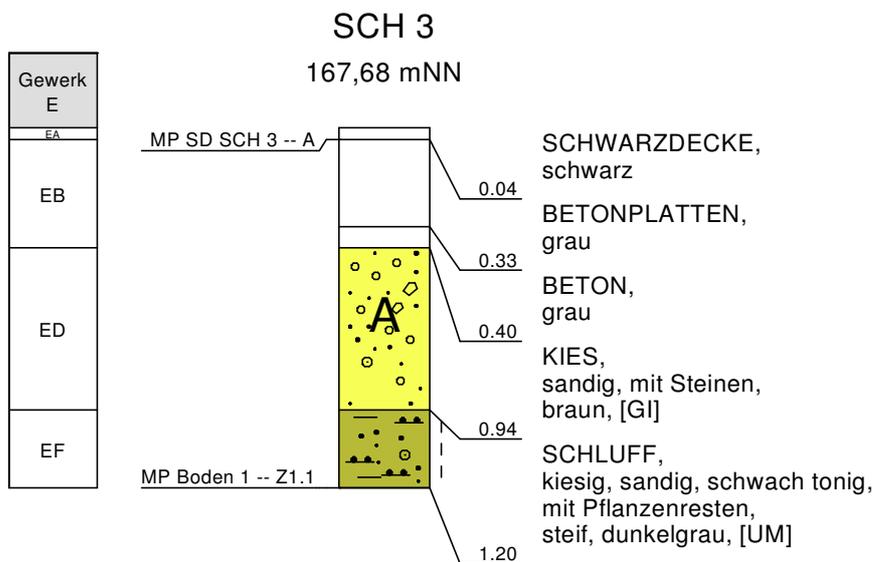


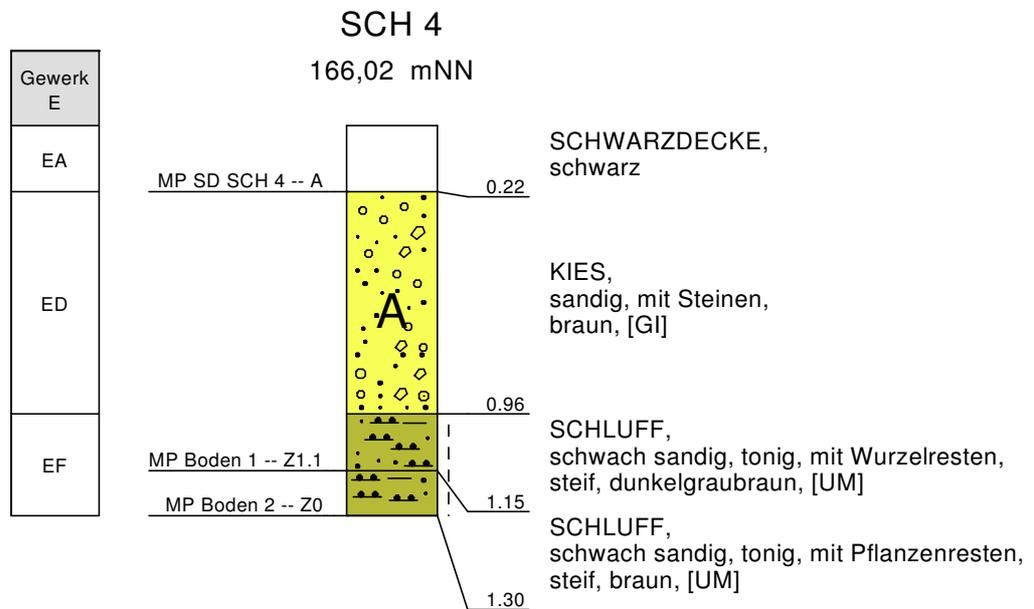
[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache

[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

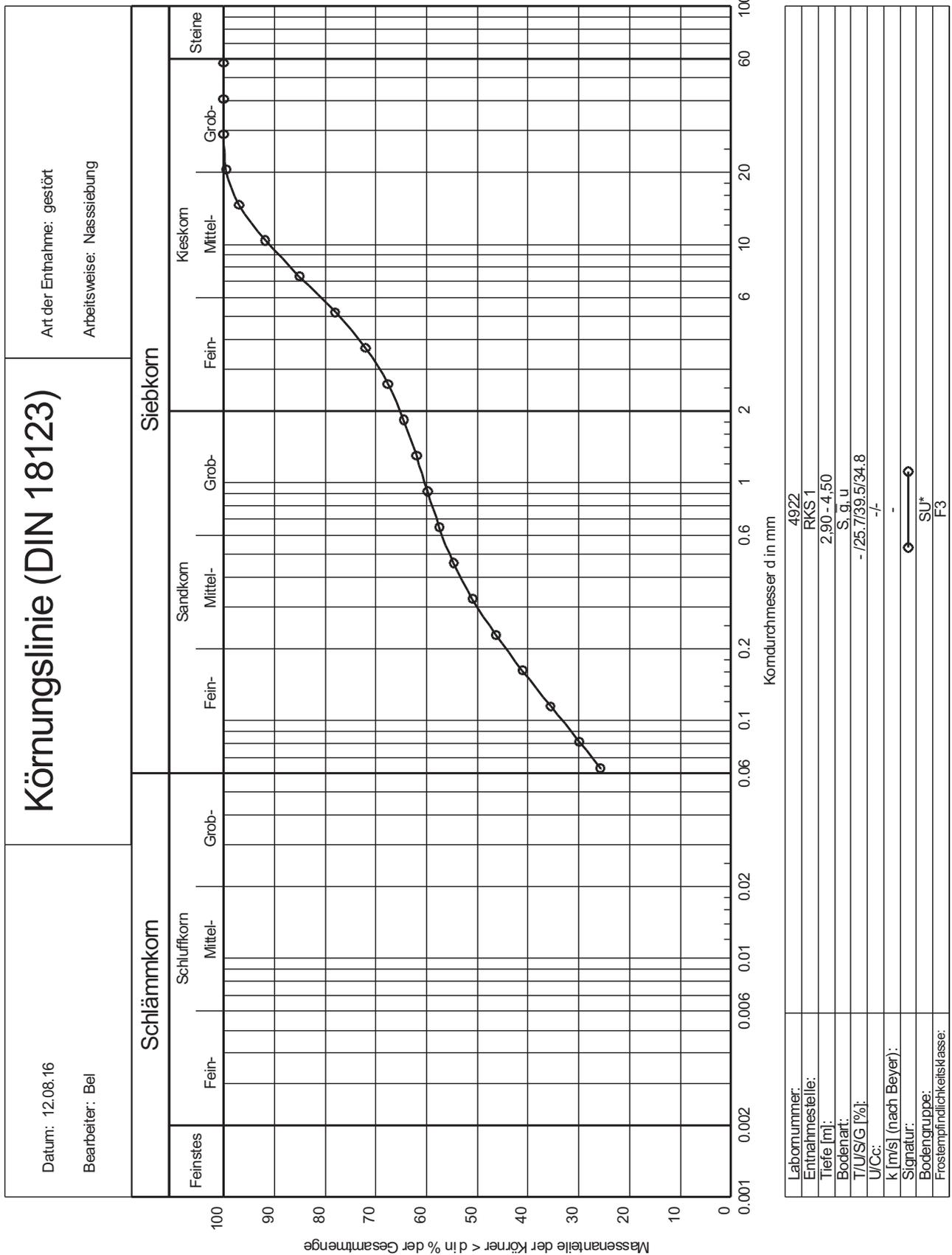
1 Boden mit Fremdbestandteilen <= 5 % (Ziegelstein-, Betonbruchstücke)

2 Boden mit Fremdbestandteilen <= 15 % (Schwarzdecken-, Ziegelsteinbruchstücke)



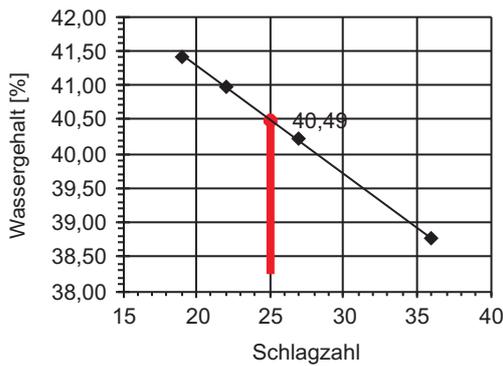


Ergebnisse der Laborversuche



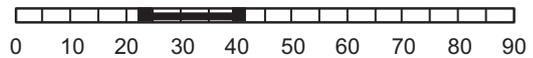
Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN 18122, Teil 1		Entnahmestelle: RKS 3 Tiefe [m]: 0,29 - 1,03 Bodengruppe: TM Entnahmeart: gestört Entnahme am: 28.07.16 durch: Reu
Projekt - Nr: 15K.209 Labornummer: 4924 Ausgf. durch: Bel	Datum: 12.08.16	

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1.Probe	2.Probe	3.Probe	4.Probe	1.Probe	2.Probe	3.Probe
Behälter Nr.	56	61	57	69	53	52	65
Zahl der Schläge	19	22	27	36			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]	17,61	16,18	19,48	14,90	14,43	11,33	11,03
Trock. Probe + Behälter m_d+m_B [g]	14,34	13,12	15,53	12,40	13,43	10,31	10,08
Behälter m_B [g]	6,44	5,65	5,71	5,95	9,10	6,00	6,02
Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B) = m_w$ [g]	3,27	3,06	3,95	2,50	1,00	1,02	0,95
Trockene Probe $(m_d+m_B)-m_B = m_d$ [g]	7,9	7,47	9,82	6,45	4,33	4,31	4,06
Wassergehalt $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	41,39	40,96	40,22	38,76	23,09	23,67	23,40



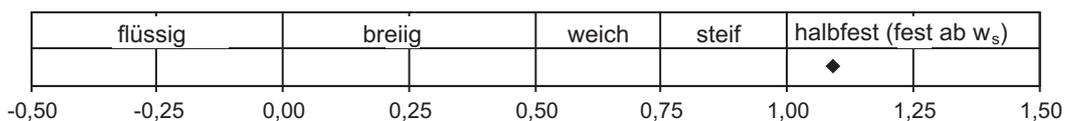
Wassergehalt $w = 21,80$
 Fließgrenze $w_L = 40,49$
 Ausrollgrenze $w_P = 23,39$

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

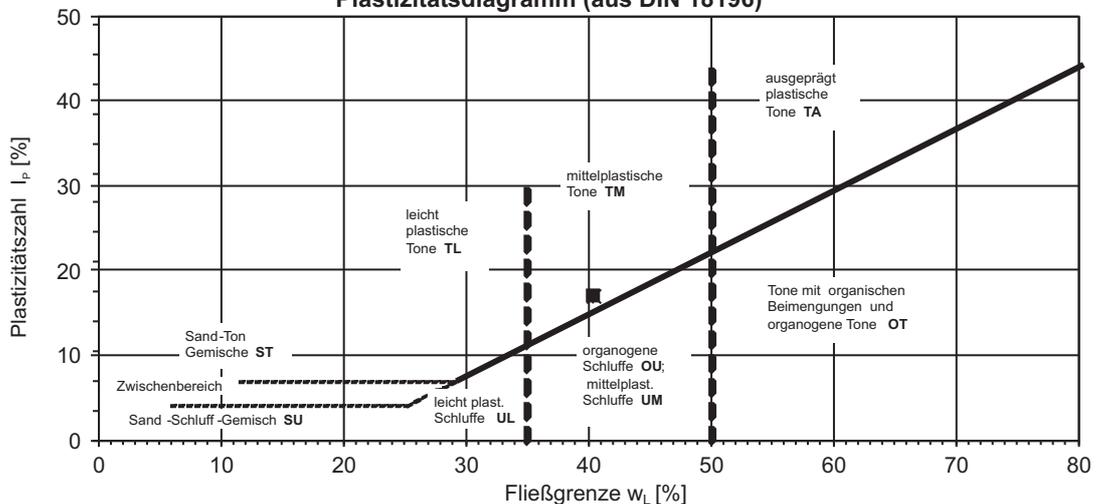


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 17,104$
 Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w) / I_P = 1,093$

Zustandsform

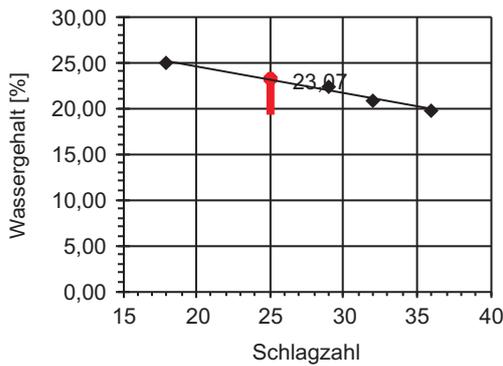


Plastizitätsdiagramm (aus DIN 18196)



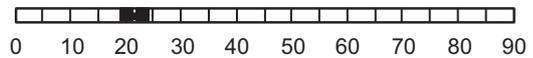
Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN 18122, Teil 1				Entnahmestelle: RKS 4			
Projekt - Nr: 15K.209				Tiefe [m]: 0,90 - 1,90			
Labornummer: 4925				Bodengruppe: SU			
Ausgf. durch: Wiedmann				Entnahmeart: gestört			
Datum: 18.08.16				Entnahme am: 28.07.16			
				durch: Reu			

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1.Probe	2.Probe	3.Probe	4.Probe	1.Probe	2.Probe	3.Probe
Behälter Nr.	130	127	126	125	53	60	65
Zahl der Schläge	18	29	32	36			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]	28,44	29,98	29,10	32,40	14,18	11,86	11,77
Trock. Probe + Behälter m_d+m_B [g]	25,64	27,01	26,54	29,43	13,34	10,94	10,77
Behälter m_B [g]	14,42	13,73	14,26	14,41	9,11	6,33	6,03
Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B) = m_w$ [g]	2,8	2,97	2,56	2,97	0,84	0,92	1,00
Trockene Probe $(m_d+m_B)-m_B = m_d$ [g]	11,22	13,28	12,28	15,02	4,23	4,61	4,74
Wassergehalt $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	24,96	22,36	20,85	19,77	19,86	19,96	21,10



Wassergehalt $w = 21,35$
 Fließgrenze $w_L = 23,07$
 Ausrollgrenze $w_P = 20,30$

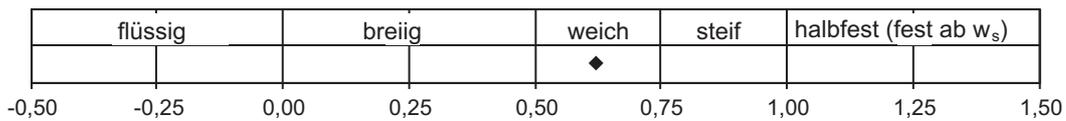
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)



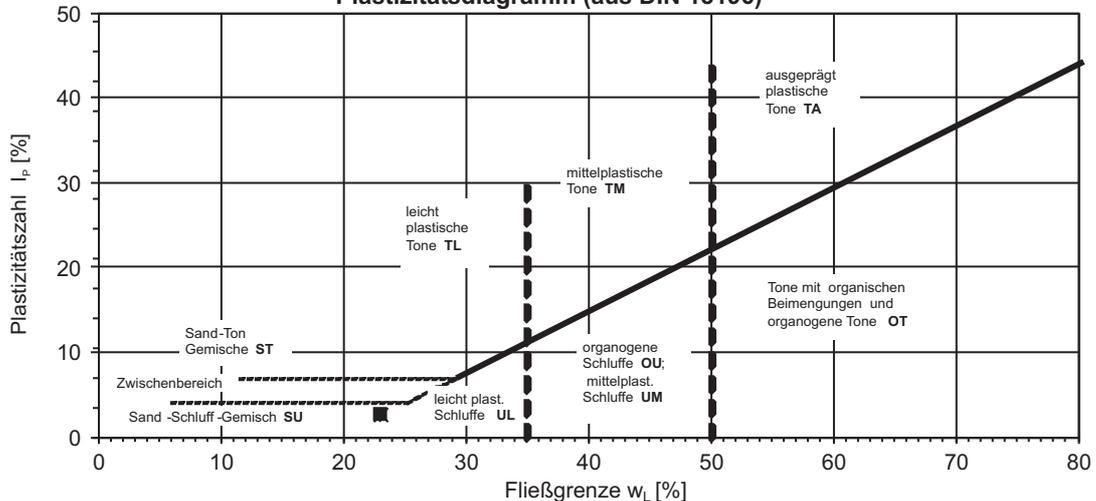
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 2,763$

Konsistenzzahl $I_c = (w_L - w) / I_p = 0,623$

Zustandsform

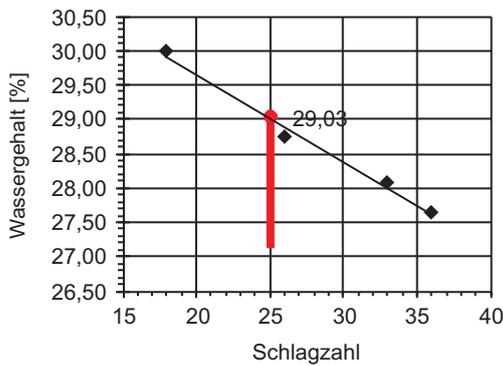


Plastizitätsdiagramm (aus DIN 18196)



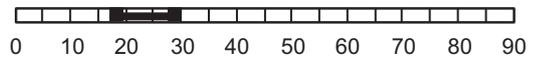
Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN 18122, Teil 1		Entnahmestelle: RKS 5 Tiefe [m]: 0,82 - 1,70 Bodengruppe: TL Entnahmeart: gestört Entnahme am: 01.08.16 durch: Reu
Projekt - Nr: 15K.209 Labornummer: 4926 Ausgf. durch:	Datum: 12.08.16	

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1.Probe	2.Probe	3.Probe	4.Probe	1.Probe	2.Probe	3.Probe
Behälter Nr.	14	30	35	37	15	32	36
Zahl der Schläge	18	26	33	36			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]	17,31	20,27	16,55	18,01	10,79	11,69	11,40
Trock. Probe + Behälter m_d+m_B [g]	14,65	17,17	14,20	15,47	9,96	10,89	10,57
Behälter m_B [g]	5,78	6,39	5,83	6,28	5,45	6,54	6,02
Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B) = m_w$ [g]	2,66	3,10	2,35	2,54	0,83	0,80	0,83
Trockene Probe $(m_d+m_B)-m_B = m_d$ [g]	8,87	10,78	8,37	9,19	4,51	4,35	4,55
Wassergehalt $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	29,99	28,76	28,08	27,64	18,40	18,39	18,24



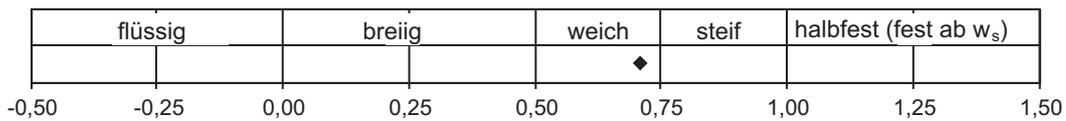
Wassergehalt $w = 21,47$
 Fließgrenze $w_L = 29,03$
 Ausrollgrenze $w_P = 18,35$

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

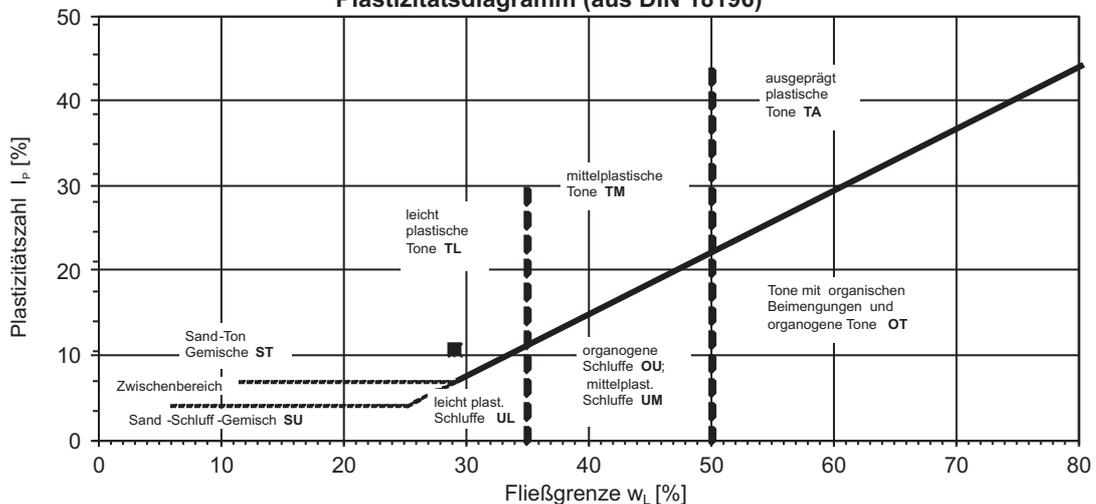


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 10,683$
 Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w) / I_P = 0,707$

Zustandsform



Plastizitätsdiagramm (aus DIN 18196)



Prüfberichte der chemischen Untersuchungen

Prüfbericht	Probenbezeichnung	Untersuchungsumfang	Seitenanzahl
1957656	MP SD SCH 1	RuVA-StB 01	8
	MP SD SCH 3	RuVA-StB 01	
	MP SD SCH 4	RuVA-StB 01	
	MP SD RKS 5	RuVA-StB 01	
1957661	MP Boden 1	VwV Boden	9
	MP Boden 2	VwV Boden	
	MP Boden 3	VwV Boden	

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

AUGEON GMBH & CO KG
 Essenwein 43
 76131 KARLSRUHE

Datum 11.08.2016

Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957656 - 521785

Auftrag **1957656 15K.209 Erschließung NBG, Mahlberg**
 Analysennr. **521785**
 Probeneingang **09.08.2016**
 Probenahme **01.08.2016**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP SD SCH 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Backenbrecher				Backenbrecher
Trockensubstanz	%	* 99,9	0,1	DIN ISO 11465
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg	0,08	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg	<0,10 ^{m)}	0,1	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,07	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,15 ^{x)}		DIN ISO 18287
Eluat				
Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		9,50	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	27	10	DIN EN 27888 (C 8)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402

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.

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 11.08.2016
Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957656 - 521785

Kunden-Probenbezeichnung **MP SD SCH 1**

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

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

Beginn der Prüfungen: 09.08.2016

Ende der Prüfungen: 11.08.2016

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.



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

AUGEON GMBH & CO KG
 Essenwein 43
 76131 KARLSRUHE

Datum 11.08.2016

Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957656 - 521787

Auftrag **1957656 15K.209 Erschließung NBG, Mahlberg**
 Analysenr. **521787**
 Probeneingang **09.08.2016**
 Probenahme **01.08.2016**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP SD SCH 3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Backenbrecher				Backenbrecher
Trockensubstanz	%	* 99,6	0,1	DIN ISO 11465
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg	0,09	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg	0,07	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg	<0,15 ^{m)}	0,15	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,10 ^{m)}	0,1	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,10 ^{m)}	0,1	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,07	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,23 ^{x)}		DIN ISO 18287

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Eluat				
Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		9,34	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	33	10	DIN EN 27888 (C 8)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402

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.

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 11.08.2016
Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957656 - 521787

Kunden-Probenbezeichnung **MP SD SCH 3**

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

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

Beginn der Prüfungen: 09.08.2016

Ende der Prüfungen: 11.08.2016

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.



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

AUGEON GMBH & CO KG
 Essenwein 43
 76131 KARLSRUHE

Datum 11.08.2016

Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957656 - 521788

Auftrag **1957656 15K.209 Erschließung NBG, Mahlberg**
 Analysennr. **521788**
 Probeneingang **09.08.2016**
 Probenahme **01.08.2016**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP SD SCH 4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Backenbrecher				Backenbrecher
Trockensubstanz	%	* 99,9	0,1	DIN ISO 11465
Naphthalin	mg/kg	0,11	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,10 ^{m)}	0,1	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg	0,15	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg	< 0,30 ^{m)}	0,3	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg	1,1	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg	0,16	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg	0,08	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg	< 0,15 ^{m)}	0,15	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,06	0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,08	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	1,7 ^{x)}		DIN ISO 18287
Eluat				
Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		9,50	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	32	10	DIN EN 27888 (C 8)
Phenolindex	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402

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.

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 11.08.2016
Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957656 - 521788

Kunden-Probenbezeichnung **MP SD SCH 4**

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

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

Beginn der Prüfungen: 09.08.2016

Ende der Prüfungen: 11.08.2016

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.



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

AUGEON GMBH & CO KG
 Essenwein 43
 76131 KARLSRUHE

Datum 11.08.2016

Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957656 - 521789

Auftrag **1957656 15K.209 Erschließung NBG, Mahlberg**
 Analysennr. **521789**
 Probeneingang **09.08.2016**
 Probenahme **01.08.2016**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP SD RKS 5**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Backenbrecher				Backenbrecher
Trockensubstanz	%	* 99,6	0,1	DIN ISO 11465
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg	0,06	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg	0,11	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,08	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,08	0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,14	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,47^{x)}		DIN ISO 18287

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Eluat				
Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		9,14	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	21	10	DIN EN 27888 (C 8)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402

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

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61
jan.vizoso@agrolab.de
Kundenbetreuung

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 11.08.2016
Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957656 - 521789

Kunden-Probenbezeichnung **MP SD RKS 5**

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

*Beginn der Prüfungen: 09.08.2016
Ende der Prüfungen: 11.08.2016*

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.



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

AUGEON GMBH & CO KG
 Essenwein 43
 76131 KARLSRUHE

Datum 16.08.2016

Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957661 - 521800

Auftrag **1957661 15K.209 Erschließung NBG, Mahlberg**
 Analysennr. **521800**
 Probeneingang **09.08.2016**
 Probenahme **01.08.2016**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Boden 1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Masse Laborprobe	kg	* 6,10	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	* 93,3	0,1	DIN ISO 11465
pH-Wert (CaCl2)		* 7,85	0	DIN ISO 10390
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	6,4	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	15	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	110	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	22	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	18	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg	58,7	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	80	50	DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	0,15	0,05	DIN ISO 18287
<i>Anthracen</i>	mg/kg	0,12	0,05	DIN ISO 18287
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	0,46	0,05	DIN ISO 18287
<i>Pyren</i>	mg/kg	0,36	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	0,25	0,05	DIN ISO 18287
<i>Chrysen</i>	mg/kg	0,26	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	0,24	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	0,18	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	0,22	0,05	DIN ISO 18287
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	0,15	0,05	DIN ISO 18287
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	0,11	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	2,5^{x)}		DIN ISO 18287
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

Datum 16.08.2016
 Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957661 - 521800

Kunden-Probenbezeichnung **MP Boden 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Summe BTX	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN ISO 10382
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4
Temperatur Eluat	°C	20,9	0	DIN 38404-4 (C 4)
pH-Wert		9,30	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	42	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

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

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 16.08.2016
Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957661 - 521800

Kunden-Probenbezeichnung **MP Boden 1**

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

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

Beginn der Prüfungen: 09.08.2016

Ende der Prüfungen: 16.08.2016 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

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.



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

AUGEON GMBH & CO KG
 Essenwein 43
 76131 KARLSRUHE

Datum 16.08.2016

Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957661 - 521803

Auftrag **1957661 15K.209 Erschließung NBG, Mahlberg**
 Analysennr. **521803**
 Probeneingang **09.08.2016**
 Probenahme **01.08.2016**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Boden 2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Masse Laborprobe	kg	* 1,50	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	* 83,3	0,1	DIN ISO 11465
pH-Wert (CaCl2)		* 7,73	0	DIN ISO 10390
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	6,2	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	12	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	33	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	13	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	26	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg	42,7	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		DIN ISO 18287
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

Datum 16.08.2016
 Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957661 - 521803

Kunden-Probenbezeichnung **MP Boden 2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>cis</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Summe BTX	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN ISO 10382
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4
Temperatur Eluat	°C	20,8	0	DIN 38404-4 (C 4)
pH-Wert		9,32	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	46	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

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.

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 16.08.2016
Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957661 - 521803

Kunden-Probenbezeichnung **MP Boden 2**

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

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

Beginn der Prüfungen: 09.08.2016

Ende der Prüfungen: 16.08.2016 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

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.



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

AUGEON GMBH & CO KG
 Essenwein 43
 76131 KARLSRUHE

Datum 16.08.2016

Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957661 - 521804

Auftrag **1957661 15K.209 Erschließung NBG, Mahlberg**
 Analysennr. **521804**
 Probeneingang **09.08.2016**
 Probenahme **01.08.2016**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Boden 3**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Masse Laborprobe	kg	* 2,00	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	* 96,0	0,1	DIN ISO 11465
pH-Wert (CaCl2)		* 7,80	0	DIN ISO 10390
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	4,0	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	6	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	13	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	7,9	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	9,9	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg	20,8	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		DIN ISO 18287
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

Datum 16.08.2016
 Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957661 - 521804

Kunden-Probenbezeichnung **MP Boden 3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>cis</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Summe BTX	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN ISO 10382
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4
Temperatur Eluat	°C	21,0	0	DIN 38404-4 (C 4)
pH-Wert		9,42	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	41	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

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.

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 16.08.2016
Kundennr. 27015229

PRÜFBERICHT 1957661 - 521804

Kunden-Probenbezeichnung **MP Boden 3**

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

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

Beginn der Prüfungen: 09.08.2016

Ende der Prüfungen: 16.08.2016 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

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.



Probenahmeprotokoll

1. Auftraggeber / Abfallverursacher: LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH
Ludwig-Erhard-Allee 4
76131 Karlsruhe
2. Entnehmende Firma: augeon GmbH & Co. KG
Ingenieurbüro für Geo- und Umwelttechnik
Essenweinstr. 43, 76131 Karlsruhe
3. Grund der Probenahme: Erschließung Neubaugebiet „Orschweier-Nord“
Deklarationsanalyse und Abfalleinstufung
4. Probenahmestelle / Lage: Baufeld
siehe Übersichtsplan Anl. 1 und Lageplan Anl. 2
5. Probenahmetag / Uhrzeit: 01.08.2016 / 08:00 - 16:00
6. Untersuchungsstelle: AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg
7. Probenkonservierung: lichtgeschützt, kühl, luftdicht
8. Entnahmedaten:

Probenbezeichnung	MP SD SCH 1	MP SD SCH 3	MP SD SCH 4	MP SD RKS 5
Untersuchungsumfang	RuVA-StB 01	RuVA-StB 01	RuVA-StB 01	RuVA-StB 01
Art der Probe	Laborprobe	Laborprobe	Laborprobe	Laborprobe
Entnahmestelle(n)	SCH 1	SCH 3	SCH 4	RKS 5
Entnahmetiefe Ø	0,00 - 0,30 m	0,00 - 0,04 m	0,00 - 0,22 m	0,00 - 0,13 m
Probenahmegerät(e) *	F	F	F	F
Allgemeine Beschreibung	Schwarzdecke	Schwarzdecke	Schwarzdecke	Schwarzdecke
Farbe	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz
Geruch	bituminös	bituminös	bituminös	bituminös

9. Bemerkungen:

Ort, Datum: Orschweier, 01.08.2016

Probenehmer:


Dipl.-Geol. Magnus Reutter

* Probenahmegeräte / Materialien:

A - Rammkernsonde / Stahl
C - Spaten + Lochspaten / Stahl
E - Schöpfheber

B - Bohrstock / Edelstahl
D - Handschaufel / Edelstahl
F - Hammer + Meißel / Stahl

Probenahmeprotokoll

1. Auftraggeber / Abfallverursacher: LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH
Ludwig-Erhard-Allee 4
76131 Karlsruhe
2. Entnehmende Firma: augeon GmbH & Co. KG
Ingenieurbüro für Geo- und Umwelttechnik
Essenweinstr. 43, 76131 Karlsruhe
3. Grund der Probenahme: Erschließung Neubaugebiet „Orschweier-Nord“
Deklarationsanalyse und Abfalleinstufung
4. Probenahmestelle / Lage: Baufeld
siehe Übersichtsplan Anl. 1 und Lageplan Anl. 2
5. Probenahmetag / Uhrzeit: 01.08.2016 / 08:00 - 16:00
6. Untersuchungsstelle: AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg
7. Probenkonservierung: lichtgeschützt, kühl, luftdicht
8. Entnahmedaten:

Probenbezeichnung	MP Boden 1	MP Boden 2	MP Boden 3
Untersuchungsumfang	VwV Boden	VwV Boden	VwV Boden
Art der Probe	Laborprobe	Laborprobe	Laborprobe
Entnahmestelle(n)	RKS 3, RKS 5, SCH 1 - SCH 4	RKS 1 - RKS 5, SCH 2, SCH 4	RKS 1 - RKS 5
Entnahmetiefe Ø	0,00 - 1,20 m	0,20 - 4,60 m	2,60 - 6,00 m
Probenahmegerät(e) *	C, D	A, C, D	A, D
Allgemeine Beschreibung	Kiese und Schluffe der Tragschichten, Schwarzdecken-, Ziegelstein-, Betonbruch ≤ 30 %	Sande, Schluff, Tone des Untergrundes	Kiese
Farbe	Grau- und Brauntöne	Braun- und Grautöne	Brauntöne
Geruch	erdig	erdig	erdig

9. Bemerkungen: _____

Ort, Datum: Orschweier, 01.08.2016 Probenehmer: _____


Dipl.-Geol. Magnus Reutter

* Probenahmegeräte / Materialien:

A - Rammkernsonde / Stahl
C - Spaten + Lochspaten / Stahl
E - Schöpfheber

B - Bohrstock / Edelstahl
D - Handschaufel / Edelstahl
F - Hammer + Meißel / Stahl

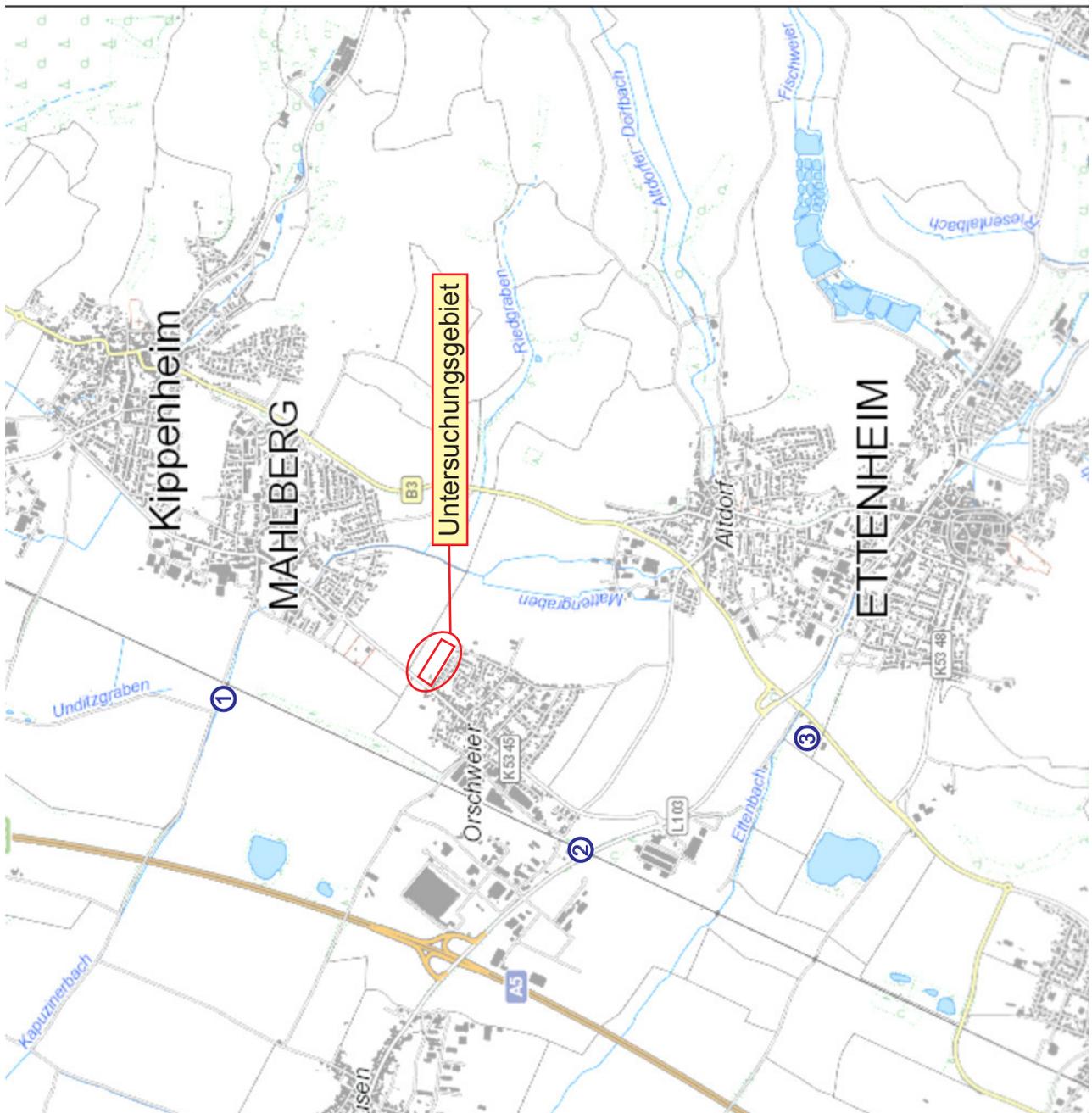
Lage der Grundwassermessstellen

- Grundwassermessstelle, anonymisiert (Abfrage)
- ① 0105 067-5, GWM 1138 A, Mahlberg
- ② 0116 067-5, 1139 ORSCHWEIER
- ③ 0127 067-5, 3561 ETTENHEIM

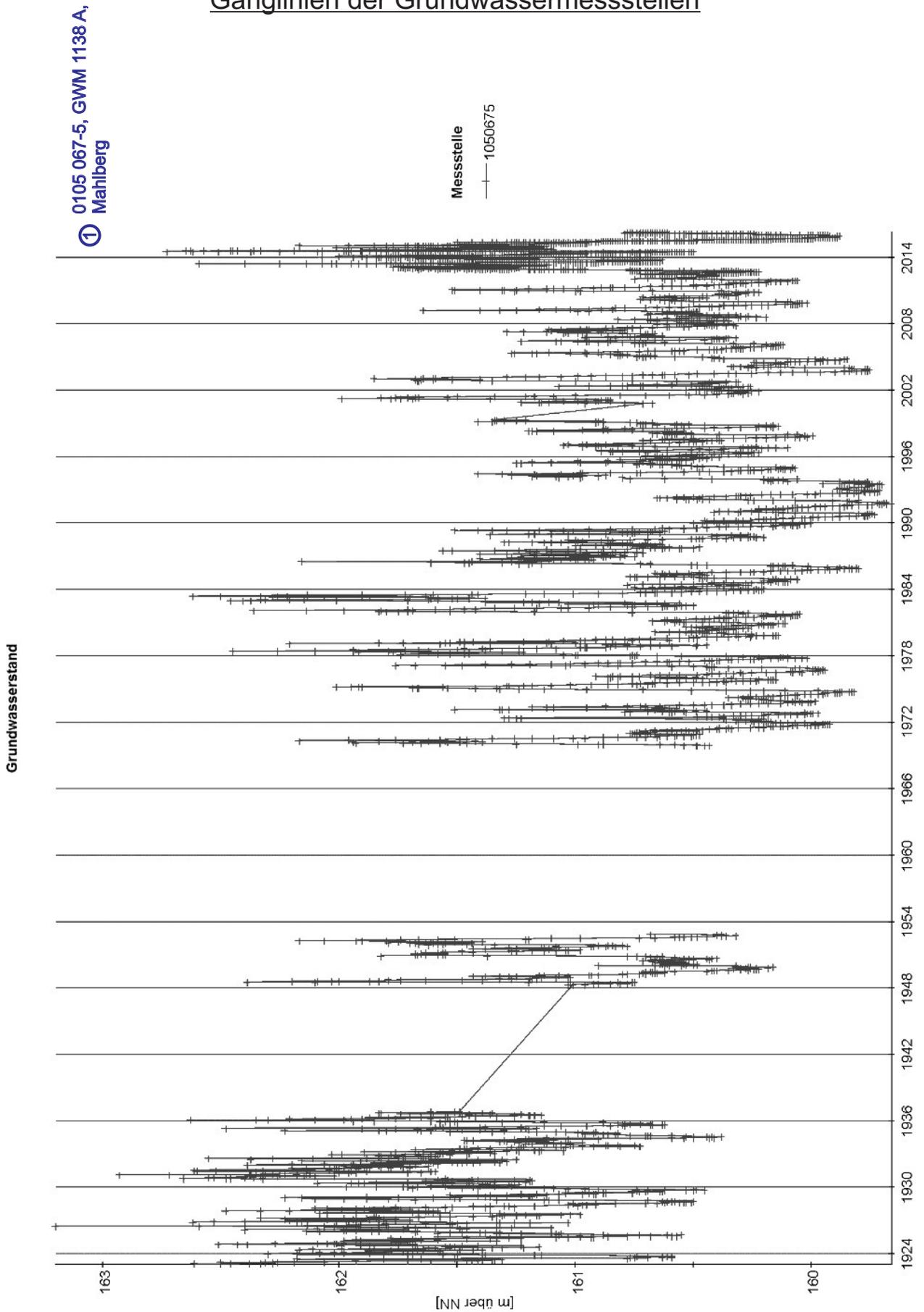
0 250 500 750 m

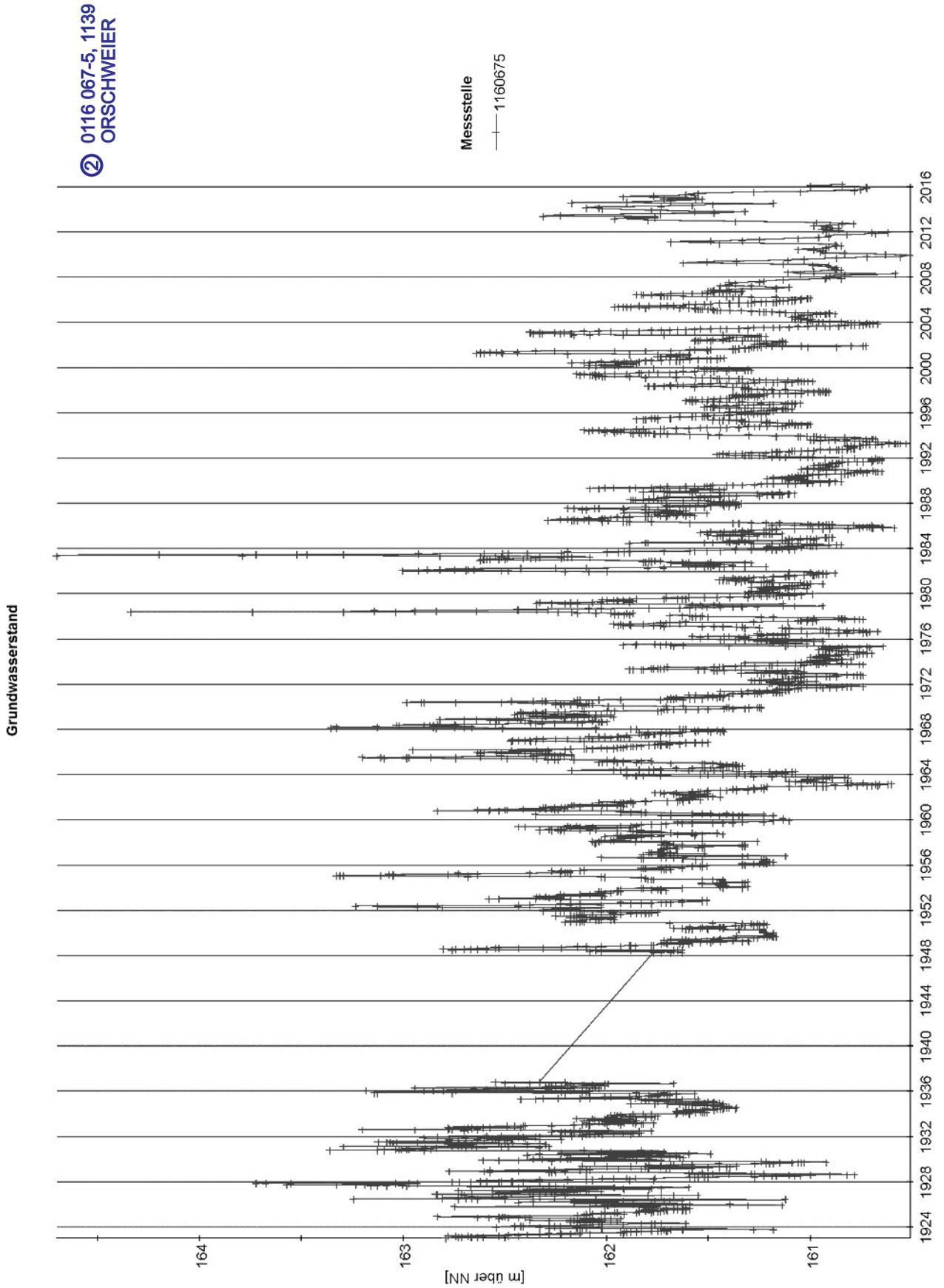


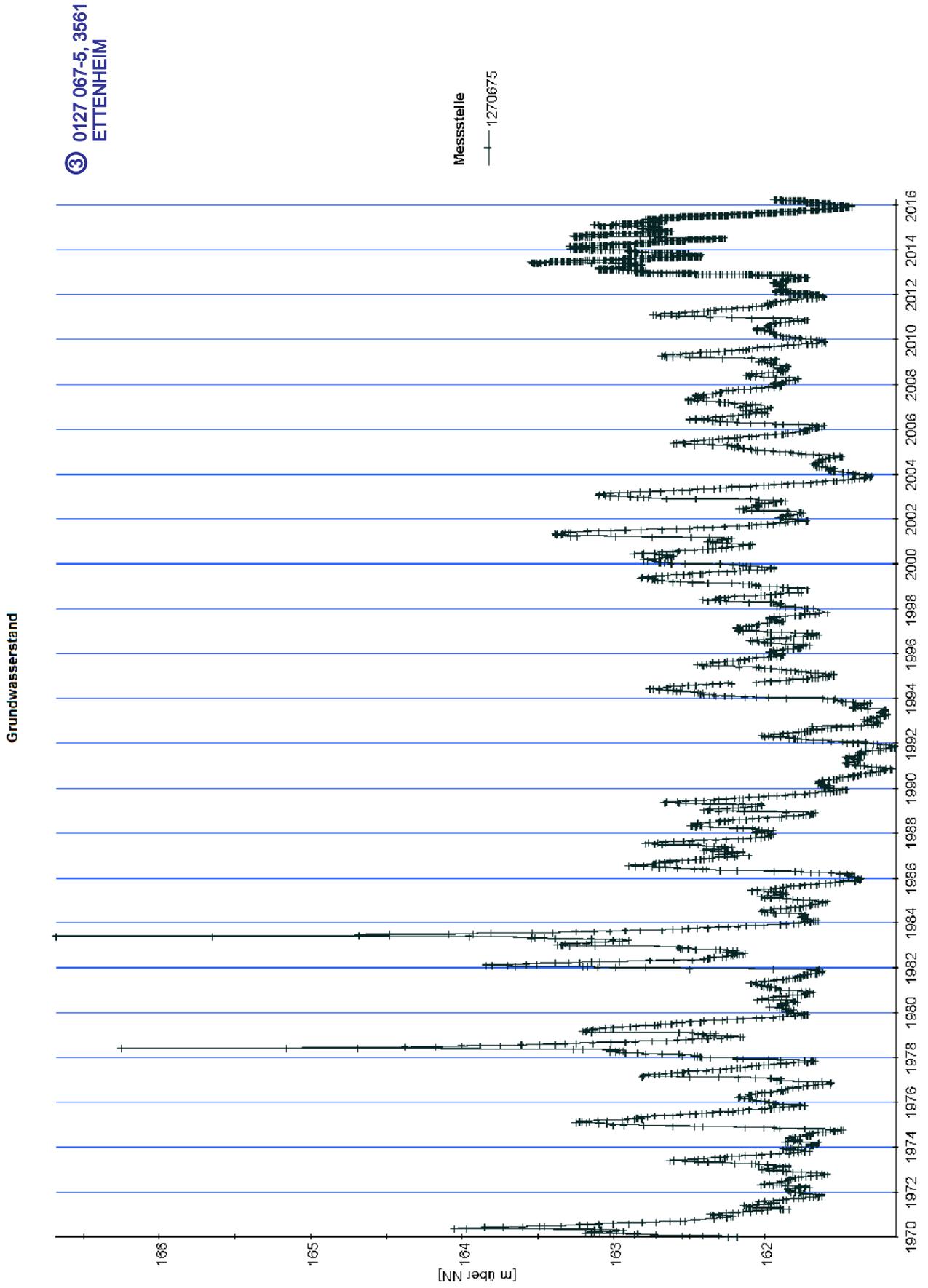
Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL,
 www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Ganglinien der Grundwassermessstellen







Homogenbereiche

Vorschlag für eine Einteilung in Homogenbereiche für das Gewerk Erdarbeiten (E) nach DIN 18300:2015-08

Homogenbereich	Bodenschicht (-komplexe)	Bodengruppe nach DIN 18196	Boden- / Felsklassen nach DIN 18300:2012-09	Anteil Steine und Blöcke [%]	Konsistenz	Lagerungsdichte	Plastizitätszahl Ip
EA	Schwarzdecke	--	6 - 7	--	--	--	--
EB	Beton	--	6 - 7	--	--	--	--
EC	Oberboden	OU	1	--	--	--	--
ED	Grobkörnige Böden mit Steinen und Blöcken	GI	3 / 5 / 6	≤ 30	--	locker - dicht	--
EE	Grob- und gemischtkör- nige Böden	GI, GU, SU, SU*	3 - 4	< 5	--	locker - dicht	0,0 - 0,05
EF	Feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM	4	< 5	steif - halbfest	--	0,2 - 0,95