

## Geotechnisches Büro

Norbert Müller, Dr. Wolfram Müller und Partner • BERATENDE GEOLOGEN UND INGENIEURE

Baugrunderkundung · Erd- und Grundbau · Ingenieur- und Hydrogeologie · Altlasten · Bodenschutz · Gebäuderückbau

Geotechn. Büro N. u. Dr. W. Müller und Partner – Bockumer Platz 5a – 47800 Krefeld

Korsten Projekt GmbH & Co. KG  
Herrn Markus Korsten  
Dr.-Förster-Straße 14

47574 Goch

vorab per Mail: markus@korsten-goch.de

**Norbert Müller**<sup>1</sup>  
Dipl.-Ing., Dipl.-Geol.

**Dr. Wolfram Müller**<sup>2</sup>  
Dipl.-Geologe

**Rüdiger Kroll**<sup>1</sup>  
Dipl.-Geologe

**Jürgen Latotzke**<sup>1</sup>  
Dipl.-Ingenieur

<sup>1</sup> Partner

<sup>2</sup> Freier Mitarbeiter

Bockumer Platz 5a  
47800 Krefeld  
Tel.: 0 21 51 / 58 39 - 0  
Fax: 0 21 51 / 58 39-39  
www.geotechnik-dr-mueller.de  
buero@geotechnik-dr-mueller.de

31.01.2017 RK/BM

**Gutachten Nr. RK 005/17**

**BGA**

## Baugrundgutachten

für das geplante Bauvorhaben in

47652 Weeze, Kevelaerer Straße 90-100

## 1. Vorgang und ausgeführte Untersuchungen

Das Grundstück Kevelaerer Straße 90-100 in Weeze, welches aktuell im südlichen und westlichen Abschnitt mit Hallengebäuden und im östlichen Abschnitt an der Kevelaerer Straße mit einer Tankstelle bebaut ist, soll zu einem Wohngebiet umgewidmet werden. Die aktuell aufstehenden Gebäude werden hierzu komplett abgebrochen und das Grundstück entsiegelt. Der Rückbau der Tankstelle wird voraussichtlich erst in einem 2. Bauabschnitt.

Unser Büro wurde durch die Korsten Projekt GmbH & Co. KG mit Schreiben vom 11.01.2017 mit der Untersuchung der Baugrundverhältnisse, der Ausarbeitung eines Baugrundgutachtens sowie bodenchemischen Untersuchungen sowie einem weiteren Gutachten zur Darstellung der Belastungssituation des Grundstückes beauftragt. Grundlage der Beauftragung ist unser überarbeitetes Angebot vom 10.01.2017, welches im Anschluß an einen gemeinsamen Ortstermin vom 06.01.2017 mit den Herren Korsten sen. und Korsten jun. sowie Herrn Verhey (Firma Siebers) erstellt wurde.

Auf Grundlage des o.g. Angebotes wurden vom 17.01. bis 19.01.2017 insgesamt 23 Rammkernbohrungen  $\varnothing$  35/25 mm mit einer Tiefe von 4,00 m ausgeführt. Die Lage der Bohrpunkte ist im Lageplan (Anlage 1) eingetragen. Die im einzelnen erbohrten Schichten sind im Schichtenverzeichnis aufgeführt und in Anlage 2 in insgesamt 23 Säulenprofilen zeichnerisch dargestellt.

Die Höhen der Bohransatzpunkte wurden einnivelliert. Als Bezugshöhe wurde ein Kanaldeckel auf der Kevelaerer Straße vor Haus Nr. 79 verwendet. Dieser weist gemäß eines uns von den Stadtwerken Kleve GmbH überstellten Ausschnittes des Kanalbestandsplanes eine Höhe von 19,64 mNN auf.

Von den erbohrten Auffüllungen und gewachsenen Bodenarten wurden schicht- bzw. meterweise Bodenproben entnommen, die zu einem großen Teil zu abfallcharakterisierenden Mischproben vereinigt und der EUROFINS Umwelt West GmbH, Wesseling zwecks Analytik übergeben wurden. Außerdem wurden 4 Bohrpunkte zu temporären Bodenluftmeßstellen ausgebaut. Beprobung und Analyse erfolgten ebenfalls durch die EUROFINS Umwelt West GmbH, Wesseling. Die Ergebnisse der bodenchemischen Untersuchungen sowie der Bodenluftanalysen werden inkl. einer abfallrechtlichen Bewertung sowie einer Gefährdungsabschätzung des Wirkungspfadendes Boden – Grundwasser in einem separaten Gutachten dargestellt.

## 2. Boden- und Wasserverhältnisse

Das untersuchte Grundstück ist derzeit vollständig versiegelt. Im westlichen Grundstücksteil, parallel zur Alten Heerstraße sind die vorgenannten Hallen vorhanden, in denen bis vor einigen Jahren ein Supermarkt untergebracht war. Gemäß einem uns vorliegenden Sachverständigengutachtens des Dipl.-Geol. Axel Nolte, welches im Rahmen eines Zwangsversteigerungsverfahrens am 11.06.2010 vorgelegt wurde, wurde das Grundstück mindestens seit den 50er Jahren des vergangenen Jahrhunderts als Holzhandlung und Sägewerk genutzt. Die vorgenannte Tankstelle im östlichen Grundstücksteil wurde demnach Mitte der 60er Jahre eröffnet. Ab Mitte der 70er Jahre erfolgten weitere Hallenanbauten, desweiteren existieren nach dem Sachverständigengutachten Hinweise auf die Eröffnung einer chemischen Reinigung im Verbrauchermarkt Anfang 1981. Durch vorausgegangenen Untersuchungen wurden in Teilbereichen des Grundstückes Belastungen festgestellt, auf die im Rahmen des separat erstellten Gutachtens zu den bodenchemischen Untersuchungen noch im Detail eingegangen wird.

Die Zufahrt zum Grundstück erfolgt von Osten von der Kevelaerer Straße aus. Neben Zu- und Abfahrt zur hier lokalisierten Tankstelle ist von hier aus auch die Zufahrt zum hinteren, westlichen Grundstücksteil gegeben. Zwischen Tankstelle und den vorhandenen Hallen sind weiträumige, asphaltierte Flächen vorhanden, die vormals einer Nutzung als Parkplatz unterlagen. Die mittlere Geländehöhe liegt um 19,50 mNN.

Unterhalb der befestigten Flächen bzw. unterhalb der Bodenplatten der aufstehenden Gebäude wurden zunächst **Auffüllungen** angetroffen. Hierbei handelt es sich unterhalb der asphaltierten Flächen in der Regel zunächst um einen Unterbau aus Schotter / Schlacken. Unterhalb der Gebäudebodenplatten wurde in der Regel zunächst aufgefüllter Sand in geringer Stärke festgestellt. Unterhalb dieser Sandschicht bzw. unterhalb der Tragschicht im Bereich der versiegelten Außenflächen folgen Auffüllungen aus Sand und Lehm mit Beimengungen von Ziegelbruch, Bauschutt und Schlacken. Die mittlere Auffüllungsstärke wurde sowohl unterhalb der Hallen als auch im Bereich der asphaltierten Außenflächen zu ca. 2,00 m festgestellt. Allerdings weist der südliche Untersuchungsabschnitt (Flurstücke 174 und 237) mit den Bohrungen RKB 5-10 geringere Auffüllungsstärken von i.d.R. unter 1,0 m auf. Lokal sind – insbesondere an unterirdischen Installationen wie Erdtanks und Abscheideanlagen – auch größere Auffüllungsmächtigkeiten bis z.T. 3,50 m im Bereich der RKB 13, 17 und 23 angetroffen worden. Unmittelbar im Bereich der Installationen erfolgte die Arbeitsraumverfüllung häufig mit Sand bzw. schluffigem Sand mit meist nur geringen Anteilen an mineralischen Fremd Beimengungen.

Organoleptische Auffälligkeiten wurden innerhalb der Auffüllungen nur an den Rammkernbohrungen RKB 8, 11, 17 und 20-22 festgestellt. Im Bereich der Tankstelle wurden bei den Bohrungen damit offensichtlich Reste der hier im Jahre 1997 durchgeführten Sanierung festgestellt. Sämtliche organoleptisch auffälligen Einzelproben wurden auf die jeweiligen Hauptverdachtsparameter untersucht, die Dokumentation und Bewertung der Ergebnisse erfolgt in dem separaten Gutachten zur Altlastsituation.

Unterhalb der Auffüllungen werden dort, wo die Auffüllungen eine etwas geringere Stärke besitzen bzw. die bindigen Schichten eine größere Mächtigkeit aufweisen Reste der **bindigen Deckschichten** angetroffen. Dies ist im Bereich des Bauvorhabens im wesentlichen im Westteil und im Süden der Fall. Im zentralen und nordöstlichen Abschnitt des Grundstückes wurden bindige Deckschichten nicht mehr festgestellt (vgl. Lageplan Anlage 1). Die Untergrenze der bindigen Deckschichten wurde im Bereich des untersuchten Grundstückes in Tiefenlagen zwischen 1,5 m und 2,0 m unter Gelände festgestellt. Lediglich bei RKB 14 reicht der Schluff bis 2,8 m herab. Nach der Bohrkernansprache besitzt der bindige Boden im ungestörten Zustand eine steife, teilweise steif bis halbfeste Konsistenz.

Unterhalb der Auffüllungen bzw. unterhalb der bindigen Deckschichten folgt lokal eine **Übergangsschicht** aus schwach schluffigen bis schluffigen, teilweise stark schluffigen Fein- bis Mittelsanden, lokal auch verlehmtten kiesigen Sanden. Diese weist in der Regel nur eine geringe Mächtigkeit von einigen Dezimetern auf.

Bis zur Bohrendtiefe von 4,00 m unter Gelände, d.h. bis in ein Niveau von ca. 15,50 mNN werden im Bereich des Bauvorhabens quartärzeitliche Ablagerungen des eiszeitlichen Rheins erbohrt. Dabei handelt es sich um **schwach kiesige bis kiesige Mittel- bis Grobsande** mit Einschaltungen von sandigem Kies. Vereinzelt konnten – insbesondere im oberen Abschnitt der Kies-Sande – auch dünne Schlufflagen mit einer Stärke von ca. 1,0 cm festgestellt werden.

Die kiesigen Sande sind nach dem Eindringwiderstand der Rammkernsonde zu urteilen mitteldicht und im unteren Abschnitt mitteldicht bis dicht gelagert. Nach den in unserem Büro vorhandenen hydrogeologischen Kartenunterlagen reichen die Kies-Sande im Bereich des Bauvorhabens bis in eine Tiefe von 10-12 m unter Gelände. Den tieferen Untergrund bilden tertiärzeitliche Feinsande. Stärker zusammendrückbare Schichten, die für die Setzungen der geplanten Gebäude eine Bedeutung erlangen könnten, sind daher im tieferen Untergrund nicht mehr vorhanden.

Der **Grundwasserspiegel** wurde nach Abschluß der Bohrarbeiten in den teilweise noch offenen Bohrlöchern mit dem Lichtlot eingemessen. Der Grundwasserspiegel lag hier – je nach Geländehöhe – zwischen ca. 3,00 m und 3,40 m unter Gelände. Dies entspricht einem Grundwasserstand von ca. 16,20 mNN. Dies korrespondiert mit dem Grundwasserstand, der am 19.01.2017 in der Grundwassermeßstelle im nordöstlichen Grundstücksbereich (Tankstellenzufahrt) eingemessen werden konnte. Dieser lag bei 3,38 m unter POK, was einem Grundwasserniveau von 16,17 mNN entspricht.

Nach der Grundwassergleichenkarte vom April 1988, die einen Zeitraum mit allgemein hohen natürlichen Grundwasserständen abbildet, ist der Grundwasserfluß nach Nordosten zur Niers hin gerichtet. Im Bereich des Bauvorhabens wurde im April 1988 ein Grundwasserspiegel von ca. 16,90 mNN erreicht.

Die nächstgelegene Grundwassermeßstelle, die langjährig beobachtet wurde, liegt etwa 80 m nordöstlich der Bauvorhaben. Hier wurde im Meßzeitraum von 1960 – 1976 im Februar 1966 ein höchster Grundwasserstand von 17,07 mNHN gemessen.

Eine weitere Meßstelle, die die jüngere Vergangenheit erfaßt, liegt etwa 250 m nordöstlich der Bauvorhaben. Hier wurde im Meßzeitraum von 1993 – 2006 im April 1994 ein höchster Grundwasserstand von 16,63 mNHN festgestellt.

Unter Berücksichtigung des Grundwassergefälles sowie durch den Meßzeitraum möglicherweise verpaßter Pegelspitzen, wird empfohlen, für den Bereich der Bauvorhaben von einem **Bemessungsgrundwasserhöchststand von 17,45 mNHN** auszugehen. Oberhalb des Grundwasserspiegels befindet sich eine mindestens 0,30 m starke nasse Kapillarwasserzone.

Nach länger anhaltenden, nassen Witterungsperioden ist im Bereich von eher sandig ausgebildeten Auffüllungen an der Oberkante der lokal noch vorhandenen bindigen Deckschichten mit der Ausbildung eines Staunässehorizontes zu rechnen.

### 3. Bodenklassen nach DIN 18300 (Ausgabe 09/2012)

Auffüllungen	- Bodenklasse 3-5, (soweit keine erschwerte Ausschachtung durch grobe Bestandteile in den Auffüllungen gegeben ist, hiermit muß im Bereich der Bestandsgebäude gerechnet werden)
bindige Deckschichten, mindestens steif	- Bodenklasse 4
sandig-schluffige Übergangsschicht	- Bodenklasse 3-4, je nach Schluffgehalt
Sande und kiesige Sande, schlufffrei	- Bodenklasse 3-5

Die bei den Erdarbeiten anfallenden Auffüllungen müssen einer fachgerechten Entsorgung zugeführt werden. Eine abfallrechtliche Bewertung der Auffüllungen erfolgt in dem separaten Gutachten zur Altlastensituation.

#### 4. Bodenmechanische Kennwerte und Erdbebenzonen

Nach der Bohrkernansprache können den gewachsen Bodenarten folgende bodenmechanische Kennwerte zugeordnet werden (Erfahrungswerte):

Bodenarten	Reibungswinkel $\varphi'$ [°]	Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Wichte $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]
Schluff, schwach sandig bis sandig, z.T. stark sandig, steif und steif bis halbfest	27,5	5-10	10-12	19	11
Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig, teilweise Mittel- bis Grobsand, kiesig, schluffig, mitteldicht	30-32,5	1-3	40-50	19	11
Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, mit Einschaltungen von Fein- bis Mittelsand sowie dünnen Schlufflagen, mitteldicht und mitteldicht bis dicht	35-37,5	0-1	80-120	20	12

Die flächendeckend anstehenden Auffüllungen sind aufgrund ihrer wechselhaften Zusammensetzung und der damit verbundenen unzureichenden Tragfähigkeit für eine Lastabtragung nicht geeignet. Die lokal noch vorhandenen bindigen Deckschichten besitzen im ungestörten Zustand ebenso wie die unterlagernde, sandig-schluffige Übergangsschicht eine normale, die im tieferen Untergrund folgenden schlufffreien Sande und kiesigen Sande eine gute bis sehr gute Scherfestigkeit und Tragfähigkeit.

Sämtliche bindigen Bodenarten (auch die Auffüllungen) sind jedoch sehr störungs- und nässeempfindlich, d.h. diese weichen leicht auf, wenn sie bei der Ausschachtung naß sind und zusätzlich durch den Baustellenbetrieb stärker mechanisch beansprucht werden. Darüber hinaus, sind die bindigen Bodenarten stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTV E-StB 09).

### **Erdbebenzone / Untergrundklasse / Baugrundklasse**

Das Gebiet des Bauvorhabens wird nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für NRW der Erdbebenzone 0 und der Untergrundklasse S nach DIN 4149: 2005-04 zugeordnet. Der Bauwerksstandort kann in die Baugrundklasse C gemäß DIN 4149 eingestuft werden.

## **5. Vorschläge für die Gründung**

Details zur Bebauung des Grundstückes liegen noch nicht vor. Im Folgenden werden also allgemeine Angaben für eine unterkellerte bzw. nichtunterkellerte Bauweise gemacht.

### **5.1 Unterkellerte Bauweise**

Sollten die geplanten Gebäude oder eine gemeinsame Tiefgarage in unterkellerten Bauweise erstellt werden, ist davon auszugehen, daß die statische Gründungssohle zwangsläufig in den mitteldicht bis dicht gelagerten Sanden und kiesigen Sanden liegt. Lokal könnten im Bereich tiefer reichender Installationen (Tanks, Abscheideanlagen) noch Auffüllungen vorhanden sein. Es wird daher generell empfohlen, die Aushubsohlen vom Gutachten abnehmen zu lassen.

Da die Untergeschosse im vorliegenden Fall wegen des hohen Grundwasserspiegels in wasserundurchlässiger Bauweise erstellt werden müssen, wird empfohlen, eine Platten Gründung vorzusehen. Für die statische Bemessung der Bodenplatten kann bei etwa gleichmäßig verteilten Lasten und Gründung in den mindestens mitteldicht gelagerten Sanden und kiesigen Sanden ein Bettungsmodul von  $k_s = 35 \text{ MN/m}^3$  verwendet werden. Die maximale Bodenpressung sollte hierbei auf  $\sigma_{zul.} = 250 \text{ kN/m}^2$  bzw.  $\sigma_{R,d} = 350 \text{ kN/m}^2$  beschränkt werden.

Die zu erwartenden Setzungen können bei ein- bis zweigeschossiger, unterkellerten Bauweise zu ca. 1,0 cm abgeschätzt werden. Hierbei handelt es sich bei Gründung in den Kies-Sanden vollständig um Rohbausetzungen.



## 5.2 Nichtunterkellerte Bauweise

Bei nichtunterkellerten Bauweise ist davon auszugehen, daß die statische Gründungssohle generell noch in den Auffüllungen oder lokal in den bindigen Deckschichten liegen wird. Im Hinblick auf die Entsorgungskosten bei Herstellung eines Bodenaustausches wird empfohlen, bei nichtunterkellerten Bauweise generell auf vertieften Streifenfundamenten in den bindigen Deckschichten oder in den unterlagernden Kies-Sanden zu gründen. Die Bodenplatte sollte in diesen Fällen analog einer Geschoßdecke tragend gerechnet werden. Unterhalb der Bodenplatte ist dann lediglich ein Unterbau aus Kies-Sand in einer Stärke von 30-40 cm erforderlich, um die Grundleitungen sauber verlegen zu können. Die übrigen Auffüllungen können unterhalb des Gebäudes verbleiben.

Bei einer vertieften Streifengründung ist allerdings darauf zu achten, daß entweder komplett im bindigen Boden oder vollständig in den Kies-Sanden gegründet wird. Dort, wo unterhalb eines geplanten Gebäudes nur bereichsweise der bindige Boden ansteht, muß dieser ebenfalls durchgründet werden. Es wird daher empfohlen, für die einzelnen Gebäude später separate und detaillierte Baugrundgutachten erstellen zu lassen.

Die Fundamentgräben müssen also bis unter die Auffüllungen in den gewachsenen bindigen Boden oder bis in die Kies-Sande vertieft und möglichst unmittelbar nach dem Aushub mit Magerbeton bis zur statischen Gründungssohle verfüllt werden. Bei einer derartigen Gründung der Fundamente im mindestens steifen bindigen Boden kann bei einer Mindesteinbindetiefe der Fundamente – einschl. Bodenplatte – von 0,50 m bzw. frostfreier Gründung der Fundamente in den Außenbereichen mit folgenden Werten für die Bodenpressung gerechnet werden:

<u>Fundamentbreite</u>	<u>Bodenpressung</u>
0,4 m	0,20 MN/m <sup>2</sup>
0,7 m und mehr	0,25 MN/m <sup>2</sup>

Zur Ermittlung des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,d}$  gemäß Definition der DIN 1054 sind die vorgenannten Werte mit dem Faktor 1,4 zu multiplizieren. Das Eigengewicht der Grundkörper braucht hierbei nicht berücksichtigt zu werden. Zwischenwerte können interpoliert werden. Bei außermittig belasteten Fundamenten ist die Bodenpressung für die Ersatzbreite  $b'$  gemäß DIN 1054 zu ermitteln.

Bei einer Vertiefung der Fundamente bis in die Sande und kiesigen Sande können die o.g. Werte für die Bodenpressung um jeweils  $0,05 \text{ MN/m}^2$  erhöht werden.

Die Setzungen können bei einer ein- bis zweigeschossigen, nichtunterkellerten Bauweise und einer Gründung im Lehm zu ca. 1,0-1,5 cm abgeschätzt werden, wobei es sich nur z.T. um Rohbausetzungen handelt. Bei einer vertieften Streifengründung in den Kies-Sanden sind wiederum Setzungen um ca. 1,0 cm zu erwarten, wobei es sich wiederum vollständig um Rohbausetzungen handelt.

## 6. Hinweise zur Bauausführung

Bei unterkellerten Bauweise wird möglicherweise eine Wasserhaltung erforderlich. Für eine grobe Abschätzung der hierbei anfallenden Wassermengen kann von einem Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  von  $3-5 \times 10^{-3} \text{ m/s}$  ausgegangen werden. Für eine Wasserhaltung wird ein wasserrechtliches Genehmigungsverfahren erforderlich. Die Wasserhaltung kann bei kleineren Baugruben und Absenkbeträgen bis ca. 1,00 m über Spülfilterlanzen erfolgen. Bei größeren Baugruben sowie bei größeren Absenkbeträgen muß die Wasserhaltung ggf. über gebohrte Filterbrunnen ausgeführt werden. Einzelheiten können bei Vorliegen einer konkreten Planung unter Berücksichtigung der dann aktuellen Grundwasserstände bei Durchführung des Bauvorhabens angegeben werden.

Desweiteren ist bei unterkellerten Bauweise davon auszugehen, daß in der Regel die statische Gründungssohle unterhalb von jetzt vorhandenen Gründungssohlen der aufstehenden Gebäude liegt. Lediglich bei tiefer reichenden Installationen sind ggf. unterhalb des Aushubniveaus noch Auffüllungen vorhanden. Nach Rückbau der aufstehenden Gebäude bzw. Entsiegelung der Flächen muß der restliche Aushub für unterkellerte Baugruben wie üblich mit einem Tieflöffelbagger rückschreitend von oben ausgeführt werden, wobei ein Gerät mit glatter Schneide verwendet werden muß, um den Boden im Aushubniveau nicht tiefgründig zu stören.

Sollten im Gründungsniveau lokal noch Auffüllungen anstehen, müssen diese muldenförmig mit ausgehoben und durch Sande / Kies-Sande aus anderen Abschnitten der Ausschachtung lagenweise verdichtet ersetzt werden. Wie bereits oben ausgeführt, sollte in diesem Fall eine Abnahme der Aushubsohle erfolgen.

Die Böschungen bei unterkellerte Bauweise können – außerhalb von belasteten Bereichen – in den Auffüllungen sowie den gewachsenen Sanden unter 45°, in den bindigen Deckschichten bei mindestens steifer Konsistenz unter einem Winkel von maximal 60° angelegt werden.

Generell ist an der Böschungsoberkante ein lastfreier Streifen von 0,60 m vorzusehen. Gemäß DIN 4124 muß für Baufahrzeuge und Kräne mit einem Gesamtgewicht > 12 t ein Abstand von der Böschungsoberkante von 2,00 m eingehalten werden. Für Baufahrzeuge und Hebezeuge mit einem Gesamtgewicht ≤ 12 t bzw. für den öffentlichen Straßenverkehr zugelassene LKW ist gemäß DIN 4124 ein Sicherheitsabstand von 1,00 m ausreichend.

Falls stellenweise das Anlegen von geböschten Baugruben aufgrund der Platzverhältnisse nicht möglich sein sollte, ist ein Verbau der Baugrube vorzusehen. Hierbei wird empfohlen, einen mit in vorgebohrten Bohrlöchern eingestellten Bohlträgern hergestellten Bohlträgerverbau (Berliner Verbau) vorzusehen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß (insbesondere bei unsachgemäßer Ausführung) Nachsetzungen / Sackungen hinter dem Verbau aufgrund der Kopfverformung der Verbauwand vorkommen können. Sollte daher z.B. wegen setzungsempfindlicher Versorgungsleitungen im Straßenbereich ein verformungsarmer Verbau gewünscht oder gefordert sein, so ist dieser entsprechend rückzuverankern oder auszusteiern und auf den erhöhten aktiven Erddruck zu bemessen.

Bei nichtunterkellerte Bauweise empfiehlt es sich, nach Rückbau und Entsiegelung der Flächen zunächst im Bereich der einzelnen Baufelder ein Planum (z.B. aus lagenweise verdichtetem Kies-Sand) bis zur Unterkante der Bodenplatte herzustellen. Von diesem Niveau aus können dann die vertieften Streifenfundamente ausgehoben und die Magerbetonunterfüllung eingebaut werden. Die statischen Fundamente werden anschließend aufgeschalt. Durch das vorab hergestellte Planum ist gewährleistet, daß auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen das Baufeld mit leichtem Gerät befahren werden kann. Da im Untergrund überwiegend bindige Auffüllungen anstehen, sollten die einzelnen Baufelder generell nicht mit schwerem Gerät befahren werden. Zwischen den einzelnen Baufeldern empfiehlt sich das Anlegen von Baustraßen.

Für nichtunterkellerte Gebäude sind sämtliche erdberührten Bauteile gemäß DIN 18195, Teil 4 gegen Bodenfeuchte zu dichten.

Für die Herstellung der späteren Hausgärten sollte für die Vorplanung davon ausgegangen werden, daß hier ein Bodenaustausch in einer Mindeststärke von 0,60 m herzustellen ist. In

diesem Fall müssen Schwarzdecken, Unterbau bzw. Hallenbodenplatten sowie ggf. (je nach späterer Höhenlage des Geländes) der obere Abschnitt der Auffüllungen ausgebaut und fachgerecht entsorgt werden. Anschließend ist nachweislich schadloser Oberboden aufzubringen. Hier sollte möglichst ein Material ausgeschrieben werden, daß die Vorsorgewerte Böden gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) einhält. Ob ansonsten die aktuell vorhandenen Auffüllungen unterhalb der später entsiegelten Flächen im Untergrund verbleiben können, wird im Rahmen des zusätzlich erstellten Altlastgutachtens aufgrund von bodenchemischen Untersuchungen zur Abschätzung des Wirkungspfad Boden – Grundwasser geprüft.

## 7. Angaben zur Trockenhaltung der Keller

Werden Gebäude in unterkellerten Bauweise errichtet, ist davon auszugehen, daß die Unterkante Kellersohle unterhalb des Bemessungsgrundwasserhöchststandes liegt. Die Keller sind daher in wasserundurchlässiger Bauweise zu erstellen und auf den angegebenen Bemessungsgrundwasserhöchststand zu dichten und statisch zu bemessen. Im Bereich sämtlicher Arbeitsfugen sind Fugenbänder einzulegen.

Bei Herstellung der Keller in wasserundurchlässiger Bauweise ist auf eine ordnungsgemäße Entwässerung von evtl. vorgesehenen Lichtschächten zu achten. Hierzu sollten die Arbeitsräume mit einem gut wasserdurchlässigen, schlufffreien Kies-Sand (z.B. Frostschutzkies gemäß ZTV SoB-StB 04/07, Kategorie 0 F3 mit einem Feinanteil von weniger als 3 %) verwendet werden. Die sandig-kiesige Arbeitsraumverfüllung muß im Bereich späterer unversiegelter Flächen nach oben mit bindigem Boden und Mutterboden in einer Stärke von mindestens 0,40 m abgedeckt werden, um den Sickerwasserandrang so gering wie möglich zu halten. Im Bereich versiegelter Flächen ist das Material lagenweise verdichtet entsprechend der Folgenutzung einzubauen.

Alternativ besteht die Möglichkeit, evtl. vorgesehene Kellerlichtschächte druckwasserdicht anzuschließen. Die Lichtschachtentwässerung erfolgt in diesem Fall über die Gebäudeentwässerung. Die Arbeitsraumverfüllung kann in diesem Fall mit normalem, verdichtungsfähigem Füllboden vorgesehen werden, im Bereich späterer versiegelter Flächen sind die Verdichtungsziele entsprechend der Folgenutzung zu erreichen.

## 8. Hinweise zur Versickerung des Regenwassers

Die technische Versickerung von Niederschlagswasser ist gemäß DWA-A 138 nur in solchen Bodenarten möglich, die einen  $k_f$ -Wert  $> 1 \times 10^{-6}$  m/s aufweisen. Die oberflächennah flächendeckend anstehenden Auffüllungen dürfen im Hinblick auf den vorsorgenden Grundwasserschutz nicht durchsickert werden. Die in großen Teilflächen darunter noch anstehenden bindigen Deckschichten sind bei  $k_f$ -Wert von  $10^{-8}$  m/s bis  $10^{-7}$  m/s quasi wasserundurchlässig und daher für eine Versickerung ebenfalls nicht geeignet.

Im vorliegenden Fall kann eine Dachflächenwasserversickerung über Rigolen bzw. eine Versickerung von Verkehrsflächen über Sickermulden mit einem hydraulischen Anschluß an die unterhalb der Auffüllungen / der bindigen Deckschichten folgenden Sande / kiesigen Sande erfolgen. Es muß hierzu unter den Versickerungsanlagen ein hydraulischer Anschluß bis in die schlufffreien Kies-Sande hergestellt werden. Diesen Sanden kann erfahrungsgemäß ein  $k_f$ -Wert für die Niederschlagswasserversickerung von  $2-5 \times 10^{-4}$  m/s zugewiesen werden.

Da das Bauvorhaben nicht in einer Wasserschutzzone liegt, müßte die Niederschlagswasserversickerung theoretisch genehmigungsfähig sein. Sollte eine Versickerung daher gewünscht werden, können im Rahmen eines ergänzenden Hydrogeologischen Gutachtens konkrete Angaben zu Bemessung und Ausführung von Versickerungsanlagen gemäß DWA-A 138 gemacht werden.

Treten zu den Angaben weitere Fragen auf bzw. werden durch Planungsänderungen Aussagen dieses Gutachtens betroffen, so bitten wir um Benachrichtigung, um ergänzend Stellung nehmen zu können.



Rüdiger Kroll

## Schichtenverzeichnis

BVH in Weeze, Kevelaerer Straße 90-100

Gutachten Nr. N-RK 005/17 – BGA + CGA

Bezugshöhe: Kanaldeckel in der Kevelaerer Straße auf Höhe der Hausnummer 79 mit der Höhe KD = 19,64 mNN

### Bohrung 1

Ansatzhöhe: ca. 19,50 mNN

- 0,00-0,30 m Beton / Estrich, vorgebohrt
- 0,30-0,40 m Auffüllungen (Sand)
- 0,40-1,60 m Auffüllungen (Sand mit Bauschutt und Ziegel)
- 1,60-1,90 m Lehm, stark sandig, braun. steif
- 1,90-4,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, meist schwach schluffig, dünne Schluffstreifen, mitteldicht bis dicht

Grundwasser bei ca. 3,10 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 1/1	0,40-1,60 m
	RKB 1/2	1,60-1,90 m
	RKB 1/3	1,90-4,00 m

### Bohrung 2

Ansatzhöhe: ca. 19,50 mNN

- 0,00-0,35 m Fliesen, Estrich, Beton, vorgebohrt
- 0,35-1,60 m Auffüllungen (Sand und Lehm, mit Bauschutt, Ziegel und Asche)
- 1,60-2,00 m Schluff, sandig, steif
- 2,00-4,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, meist schwach schluffig, dünne Schluffstreifen, mitteldicht bis dicht

Grundwasser bei ca. 3,15 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 2/1	0,35-1,60 m
	RKB 2/2	1,60-2,00 m
	RKB 2/3	2,00-4,00 m

Bohrung 3

Ansatzhöhe: ca. 19,50 mNN

- 0,00-0,50 m Fliesen, Estrich, Beton, vorgebohrt  
0,50-2,00 m Auffüllungen (Sand und Lehm, mit Bauschutt und Ziegel, lagenweise organischer Schluff, schwarz)  
2,00-4,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, meist schwach schluffig, dünne Schluffstreifen, mitteldicht bis dicht

Grundwasser bei ca. 3,15 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 3/1	0,50-2,00 m
	RKB 3/2	2,00-4,00 m

die Bohrung wurde zu einer temporären Bodenluftmeß-  
stelle ausgebaut

Bohrung 4

Ansatzhöhe: ca. 19,50 mNN

- 0,00-0,40 m Fliesen, Estrich, Beton, vorgebohrt  
0,40-2,00 m Auffüllungen (Lehm, sandig, lagenweise Sand / Lehm mit Bauschutt und Ziegel)  
2,00-4,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, meist schwach schluffig, dünne Schluffstreifen, mitteldicht bis dicht

Grundwasser bei ca. 3,15 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 4/1	0,40-2,00 m
	RKB 4/2	2,00-4,00 m

Bohrung 5                      Ansatzhöhe: ca. 19,50 mNN

0,00-0,30 m	Fliesen, Estrich, Beton, vorgebohrt
0,30-0,70 m	Auffüllungen (Sand und Lehm, mit wenig Fremd Beimengungen)
0,70-1,50 m	Schluff, sandig bis stark sandig, braun, halbfest
1,50-2,30 m	Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, mitteldicht
2,30-4,00 m	kiesiger Mittel- bis Grobsand, unten grau, mitteldicht bis dicht

Grundwasser bei ca. 3,10 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 5/1	0,30-0,70 m
	RKB 5/2	0,70-1,50 m
	RKB 5/3	1,50-3,00 m

Bohrung 6                      Ansatzhöhe: ca. 19,50 mNN

0,00-0,30 m	Fliesen, Estrich, Beton, vorgebohrt
0,30-0,70 m	Auffüllungen (Sand und Lehm, ohne Fremd Beimengungen)
0,70-1,60 m	Schluff, sandig bis stark sandig, braun, steif bis halbfest
1,60-2,00 m	Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, mitteldicht
2,00-4,00 m	Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, meist schwach schluffig, dünne Schluffstreifen, mitteldicht bis dicht

Grundwasser bei ca. 3,15 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 6/1	0,30-0,70 m
	RKB 6/2	0,70-1,60 m
	RKB 6/3	1,60-3,00 m



Bohrung 7

Ansatzhöhe: ca. 19,50 mNN

- 0,00-0,45 m Fliesen, Estrich, Beton, vorgebohrt  
0,45-1,30 m Auffüllungen (Sand und Lehm, mit Bauschutt, Ziegel, Keramik, Asche)  
1,30-1,90 m Schluff, schwach sandig bis sandig, Basis stark sandig, steif bis halbfest  
1,90-4,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, meist schwach schluffig, dünne Schluffstreifen, mitteldicht bis dicht

Grundwasser bei ca. 3,10 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 7/1	0,45-1,30 m
	RKB 7/2	1,30-1,90 m
	RKB 7/3	1,90-4,00 m

Bohrung 8

Ansatzhöhe: 19,59 mNN

- 0,00-0,10 m Schwarzdecke  
0,10-0,50 m Auffüllungen (Sand und Hochofenschlacke)  
0,50-1,55 m Sand, schluffig, stark humos, lagenweise sandiger Schluff  
1,55-1,95 m Schluff, sandig, schwach tonig, mit Mangan-Ausfällungen  
1,95-4,00 m Mittel- bis Grobsand, kiesig, mitteldicht bis dicht

Grundwasser bei ca. 3,20 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 8/1	0,10-0,50 m
	RKB 8/2	0,50-1,55 m
	RKB 8/3	1,55-1,95 m
	RKB 8/4	1,95-3,00 m

Bohrung 9

Ansatzhöhe: 19,42 mNN

- 0,00-0,10 m Schwarzdecke
- 0,10-0,15 m Auffüllungen (Hochofenschlacke)
- 0,15-0,80 m Auffüllungen (Holzreste mit Lehm)
- 0,80-1,80 m Lehm, feinsandig, schwach mittelsandig, schwach tonig, weich bis steif, graubraun
- 1,80-2,80 m Mittelsand, feinsandig, lagenweise grobsandig, lagenweise schluffig, mitteldicht
- 2,80-3,00 m Grobsand, schwach feinkiesig, mitteldicht
- 3,00-4,00 m Sand, lagenweise schwach kiesig, naß, mitteldicht

Grundwasser bei ca. 3,20 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 9/1	0,15-0,80 m
	RKB 9/2	0,80-1,60 m
	RKB 9/3	1,60-3,00 m
	RKB 9/4	3,00-4,00 m

Bohrung 10

Ansatzhöhe: 19,33 mNN

- 0,00-0,10 m Schwarzdecke
- 0,10-0,30 m Auffüllungen (Füllsand)
- 0,30-0,80 m Auffüllungen (Lehm, sandig, kiesig, z.T. humos)
- 0,80-1,80 m Lehm, sandig bis stark sandig, tonig, steif, braun
- 1,80-2,70 m Mittelsand, feinsandig, lagenweise schluffig, braungrau, mitteldicht
- 2,70-4,00 m Grobsand, schwach kiesig

Grundwasser bei ca. 3,15 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 10/1	0,10-0,30 m
	RKB 10/2	0,30-0,80 m
	RKB 10/3	0,80-1,80 m
	RKB 10/4	1,80-3,00 m
	RKB 10/5	3,00-4,00 m

Bohrung 11      Ansatzhöhe: 19,39 mNN

- 0,00-0,10 m Schwarzdecke
- 0,10-1,70 m Auffüllungen (Sand, schwach kiesig, schluffig, mit wenig Hochofenschlacke und Holzresten)
- 1,70-2,35 m Auffüllungen (Lehm, braungrau, weich, mit wenig Fremd Beimengungen (Ziegelbruch))
- 2,35-2,90 m Sand, verlehmt, schwach kiesig, grau, leichter KW-Geruch
- 2,90-3,00 m Mittelsand, feinsandig, schluffig, dunkelgrau, deutlicher KW-Geruch, mitteldicht
- 3,00-3,65 m Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig, grau, lagenweise dunkelgrau verölt, deutlicher KW-Geruch
- 3,65-4,00 m Mittelsand, feinsandig, grau, mitteldicht

Grundwasser bei ca. 3,10 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 11/1	0,00-0,10 m
	RKB 11/2	0,10-1,70 m
	RKB 11/3	1,70-2,35 m
	RKB 11/4	2,35-2,90 m
	RKB 11/5	2,90-3,00 m
	RKB 11/6	3,00-3,65 m
	RKB 11/7	3,65-4,00 m

Bohrung 12      Ansatzhöhe: 19,54 mNN

- 0,00-0,10 m Schwarzdecke
- 0,10-1,00 m Auffüllungen (Sand, schluffig bis schwach schluffig, kiesig, mit Hochofenschlacke und Ziegelbruch)
- 1,00-1,30 m Auffüllungen (Sand, schluffig, mit Holzspänen)
- 1,30-2,35 m Auffüllungen (Mittelsand, feinsandig, lehmig, bis Lehm, mittelsandig, grobsandig, z.T. rot gebrannt)
- 2,35-3,00 m Mittelsand, feinsandig, lagenweise schwach feinkiesig, mitteldicht

Grundwasser bei ca. 3,30 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 12/1	0,10-1,00 m
	RKB 12/2	1,00-1,30 m
	RKB 12/3	1,30-2,35 m
	RKB 12/4	2,35-3,00 m

Bohrung 13            Ansatzhöhe: 19,41 mNN

- 0,00-0,10 m    Schwarzdecke  
0,10-1,70 m    Auffüllungen (Sand, schwach schluffig, kiesig, z.T. humos, mit Ziegelbruch, Gipsresten und Resten von Holzspanplatten)  
1,70-3,20 m    Auffüllungen (Sand, kiesig, lehmig, mit Spuren von Ziegelbruch)  
3,20-4,00 m    Grobsand, mittelsandig, schwach schluffig, feinkiesig

Grundwasser bei ca. 3,15 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 13/1	0,10-1,70 m
	RKB 13/2	1,70-3,20 m
	RKB 13/3	3,20-4,00 m

Bohrung 14            Ansatzhöhe: 19,74 mNN

- 0,00-0,10 m    Schwarzdecke  
0,10-0,90 m    Auffüllungen (Betonbruch und Hochofenschlacke)  
0,90-2,50 m    Auffüllungen (Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig bis schluffig, mit Holzspänen, lagenweise Lehm, sandig, rot gebrannt)  
2,50-2,80 m    Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig, schwach tonig, steif, grau  
2,80-3,65 m    Sand, kiesig, grau, mitteldicht  
3,65-4,00 m    Feinsand, schluffig, braun, mitteldicht

Grundwasser bei ca. 3,45 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 14/1	0,10-0,90 m
	RKB 14/2	0,90-2,50 m
	RKB 14/3	2,50-2,80 m
	RKB 14/4	2,80-4,00 m

Bohrung 15            Ansatzhöhe: 19,59 mNN

- 0,00-0,10 m Schwarzdecke  
0,10-0,80 m Auffüllungen (Hochofenschlacke mit Kalksteinschotter und Sand)  
0,80-2,00 m Auffüllungen (Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig, leicht rötlich gebrannt, lagenweise Lehm, sandig, schwach kiesig, humos)  
2,00-2,30 m Auffüllungen (Sand, schwach schluffig, mit Holzresten)  
2,30-3,00 m Mittelsand, feinsandig, schwach feinkiesig, mitteldicht

Grundwasser bei ca. 3,35 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 15/1	0,10-0,80 m
	RKB 15/2	0,80-2,00 m
	RKB 15/3	2,00-2,30 m
	RKB 15/4	2,30-3,00 m

Bohrung 16            Ansatzhöhe: 19,69 mNN

- 0,00-0,20 m Schwarzdecke  
0,20-0,80 m Auffüllungen (Hochofenschlacke, sehr dicht, z.T. überbohrt)  
0,80-1,95 m Auffüllungen (Sand, kiesig, stark schluffig, braungrau, lagenweise hellgraubrauner Füllsand)  
1,95-3,00 m Auffüllungen (Sand mit einzelnen Lehmbrocken, braun )  
3,00-4,00 m Sand, schwach kiesig, graubraun, naß

Grundwasser bei ca. 3,50 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 16/1	0,20-0,80 m
	RKB 16/2	0,80-1,95 m
	RKB 16/3	1,95-3,00 m
	RKB 16/4	3,00-4,00 m

Bohrung 17            Ansatzhöhe: 19,69 mNN

- 0,00-0,20 m    Schwarzdecke  
0,20-0,65 m    Auffüllungen (Hochofenschlacke (überbohrt))  
0,65-2,50 m    Auffüllungen (Füllsand)  
2,50-3,55 m    Auffüllungen (Sand, schwach feinkiesig, mit Lehmbrocken)  
3,55-4,10 m    Sand, kiesig, naß, dunkelgrau verfärbt, veröltes Aussehen,  
deutlicher KW-Geruch bzw. aromatischer KW-Geruch  
4,10-5,00 m    Kies, sandig bis Sand, stark kiesig, hellgrau bis rötlich  
braun, naß sehr schwacher KW-Geruch

Grundwasser bei ca. 3,45 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 17/1	0,65-2,50 m
	RKB 17/2	2,50-3,55 m
	RKB 17/3	3,55-4,10 m
	RKB 17/4	4,10-5,00 m

die Bohrung wurde zu einer temporären Bodenluftmeß-  
stelle ausgebaut

Bohrung 18            Ansatzhöhe: 19,69 mNN

- 0,00-0,20 m    Schwarzdecke  
0,20-0,50 m    Auffüllungen (Hochofenschlacke, überwiegend Kernverlust)  
0,50-1,20 m    Auffüllungen (Lehm, sandig, bis stark sandig, schwach  
kiesig bis Sand, lehmig, mit Holzresten)  
1,20-2,00 m    Lehm, stark sandig, tonig, bis Mittelsand, feinsandig,  
schwach grobsandig, schluffig bis stark schluffig, schwach  
tonig, steif bzw. mitteldicht  
2,00-4,00 m    Sand, schwach feinkiesig, lagenweise feinkiesig, ab  
ca. 3,00 m naß  
4,00-5,00 m    Sand, stark feinkiesig, naß, mitteldicht

Grundwasser bei ca. 3,45 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 18/1	0,50-1,20 m
	RKB 18/2	1,20-2,00 m
	RKB 18/3	2,00-4,00 m
	RKB 18/4	4,00-5,00 m

Bohrung 19            Ansatzhöhe: 19,69 mNN

- 0,00-0,20 m    Schwarzdecke  
0,20-2,90 m    Auffüllungen (Sand, schwach lehmig bis lehmig, kiesig, mit  
Spuren von Bauschutt)  
2,90-4,00 m    Sand, schwach kiesig, naß, braun, mitteldicht  
4,00-5,00 m    Sand, kiesig, braun, mitteldicht, naß

Grundwasser bei ca. 3,40 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 19/1	0,20-2,90 m
	RKB 19/2	3,00-4,00 m
	RKB 19/3	4,00-5,00 m

Bohrung 20            Ansatzhöhe: 19,53 mNN

- 0,00-0,10 m    Schwarzdecke  
0,10-1,30 m    Auffüllungen (Sand mit Holzresten und Schlacke())  
1,30-1,60 m    Auffüllungen (Sand, schluffig, ohne Fremd Beimengungen)  
1,60-1,80 m    Schluff, tonig, schwach sandig, braun, steif  
1,80-2,80 m    Mittelsand, feinsandig, z.T. schwach schluffig, dünne  
Schluffstreifen, grau, mitteldicht  
2,80-4,00 m    Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, dünne  
Schluffstreifen, mitteldicht bis dicht

Grundwasser bei ca. 3,30 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 20/1	0,00-0,10 m
	RKB 20/2	0,10-1,30 m
	RKB 20/3	1,30-1,60 m
	RKB 20/4	1,60-1,80 m
	RKB 20/5	1,80-4,00 m

die Bohrung wurde zu einer temporären Bodenluftmeß-  
stelle ausgebaut

Bohrung 21

Ansatzhöhe: 19,52 mNN

- 0,00-0,10 m Schwarzdecke
- 0,10-0,70 m Auffüllungen (Sand, kiesig, grau, keine Fremdbeimengungen)
- 0,70-0,90 m Auffüllungen (Sand, kiesig, mit Beimengungen von Schlacken)
- 0,90-1,00 m Auffüllungen (Lehm, sandig, schwach kiesig)
- 1,00-1,60 m Auffüllungen (Sand, kiesig, grau, ohne Fremdbeimengungen)
- 1,60-2,00 m Schluff, tonig, schwach sandig, steif, grau
- 2,00-3,00 m Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, mitteldicht
- 3,00-4,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, lagenweise schluffig, grau, mitteldicht

Grundwasser bei ca. 3,35 m unter Gelände

Rückstellproben:	RKB 21/1	0,00-0,10 m
	RKB 21/2	0,10-0,70 m
	RKB 21/3	0,70-0,90 m
	RKB 21/4	0,90-1,60 m
	RKB 21/5	1,60-2,00 m
	RKB 21/6	2,00-4,00 m



<u>Bohrung 22</u>	Ansatzhöhe: 19,59 mNN
0,00-0,15 m	Schwarzdecke
0,15-1,00 m	Auffüllungen (Schlacken, lagenweise etwas Schluff und Sand)
1,00-1,50 m	totaler Bohrverlust
1,50-2,00 m	Auffüllungen (Füllsand)
2,00-2,50 m	totaler Bohrverlust
2,50-3,80 m	Auffüllungen (Sand, Spuren von Ziegelbruch, lagenweise grau verfärbt)
3,80-4,00 m	kiesiger Mittel- bis Grobsand, grau, mitteldicht bis dicht

Grundwasser bei ca. 3,40 m unter Gelände

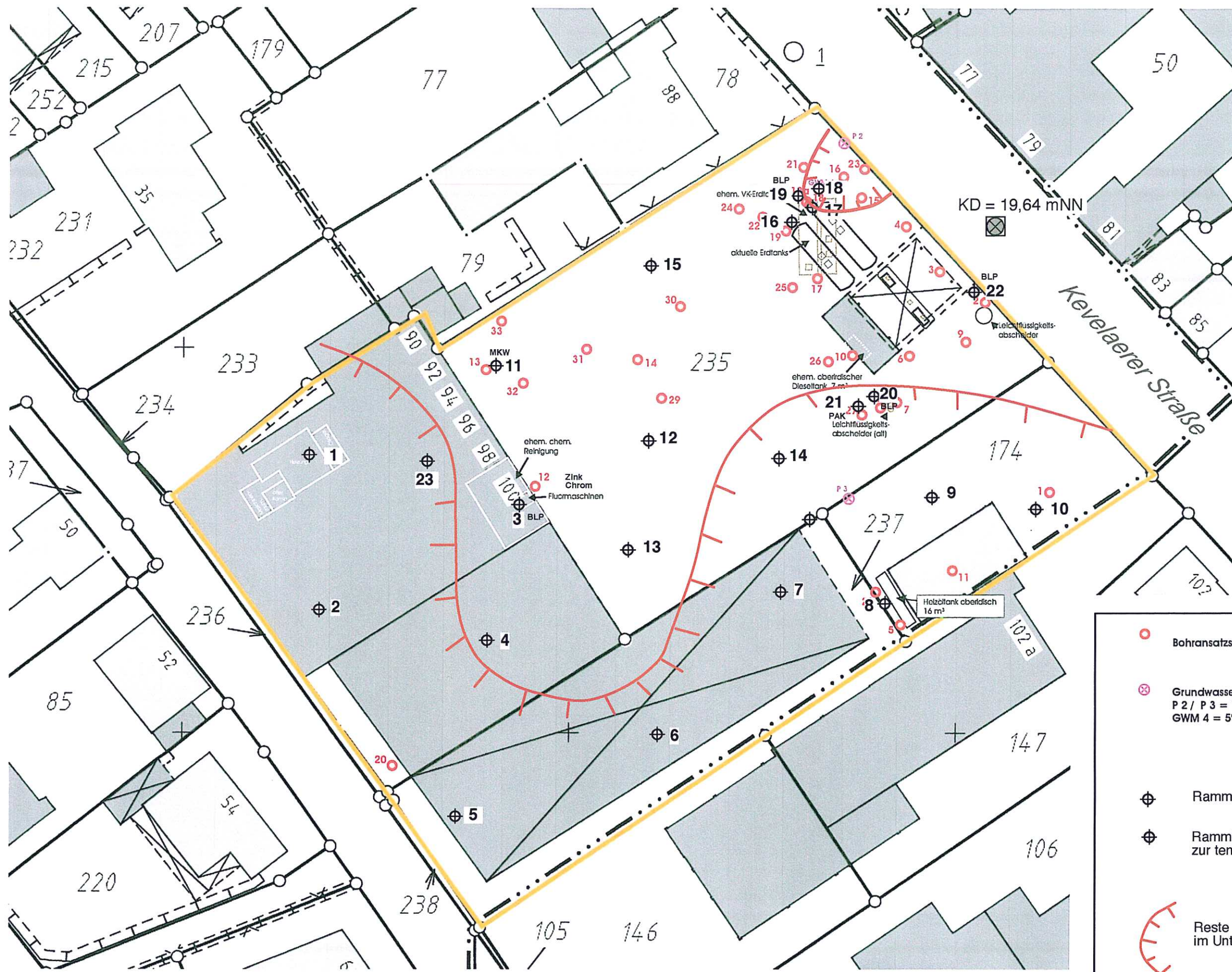
Rückstellproben:	RKB 22/1	0,00-0,15 m
	RKB 22/2	0,15-1,00 m
	RKB 22/3	1,50-2,50 m
	RKB 22/4	2,50-3,80 m

die Bohrung wurde zu einer temporären Bodenluftmeßstelle ausgebaut

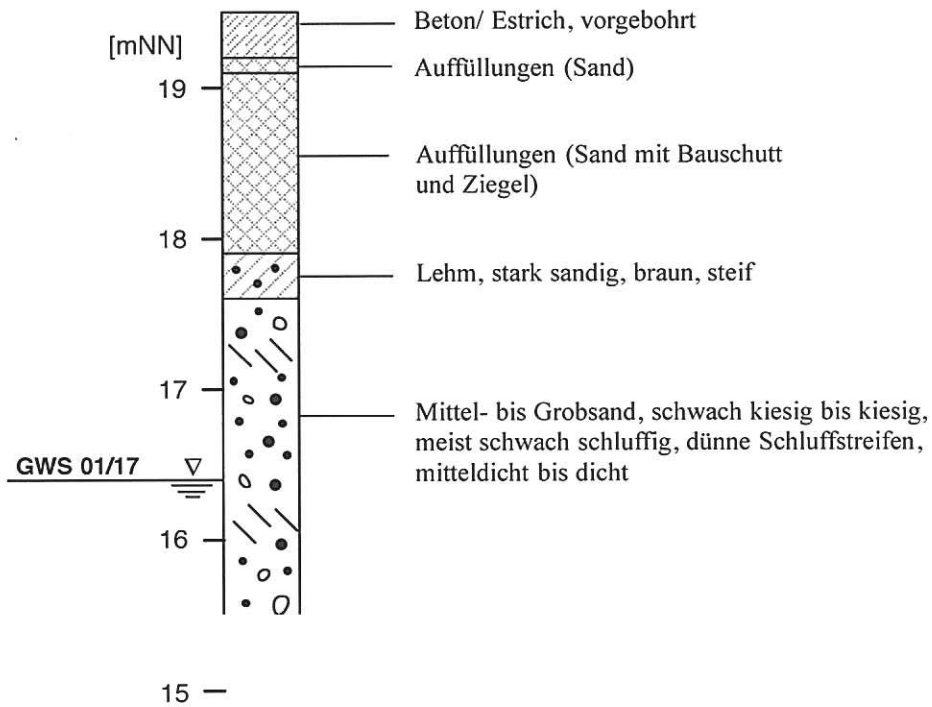
<u>Bohrung 23</u>	Ansatzhöhe: ca. 19,50 mNN
0,00-0,40 m	Fliesen, Estrich, Beton, vorgebohrt
0,40-1,90 m	Auffüllungen (Sand und Lehm mit Bauschutt und Ziegel)
1,90-2,00 m	Schluff, sandig, fraglich aufgefüllt
2,00-4,00 m	Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, meist schwach schluffig, dünne Schluffstreifen, mitteldicht bis dicht

Grundwasser bei ca. 3,25 m unter Gelände

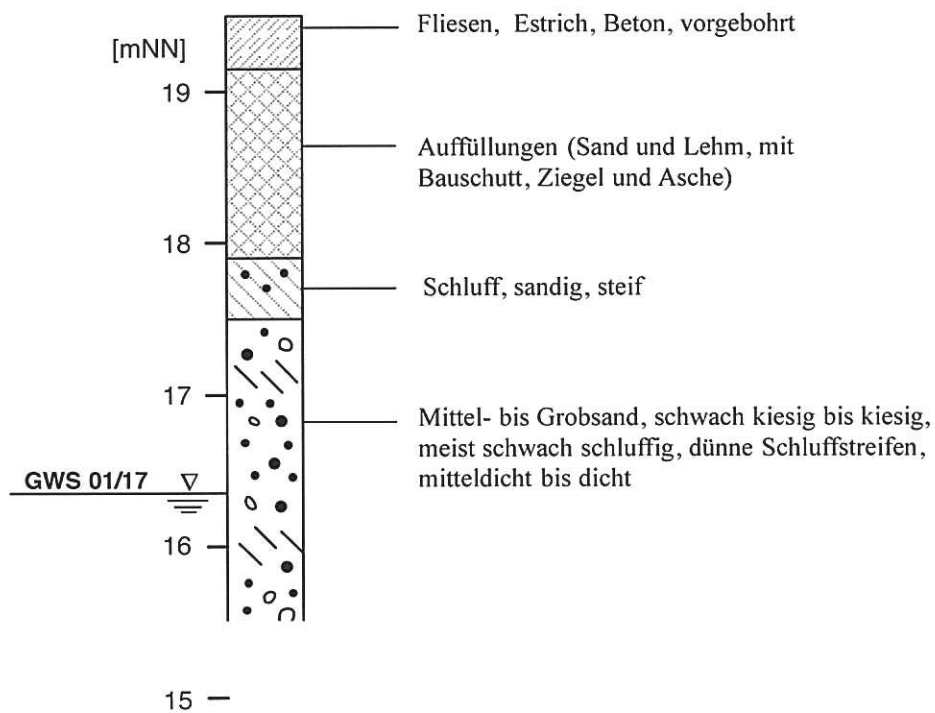
Rückstellproben:	RKB 23/1	0,40-2,00 m
	RKB 23/2	2,00-4,00 m



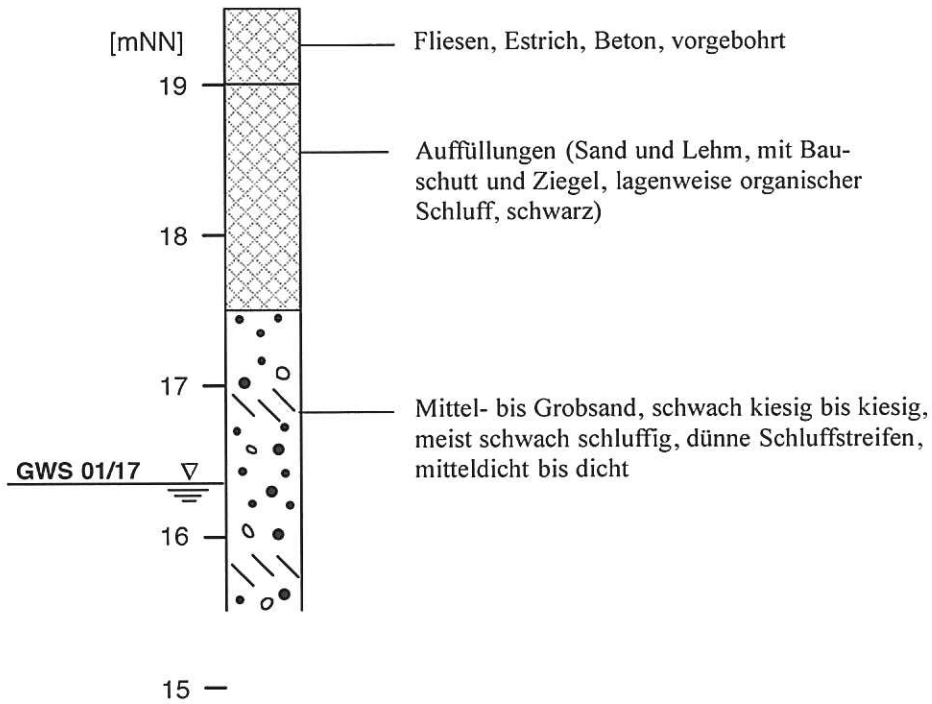
### RKB 1



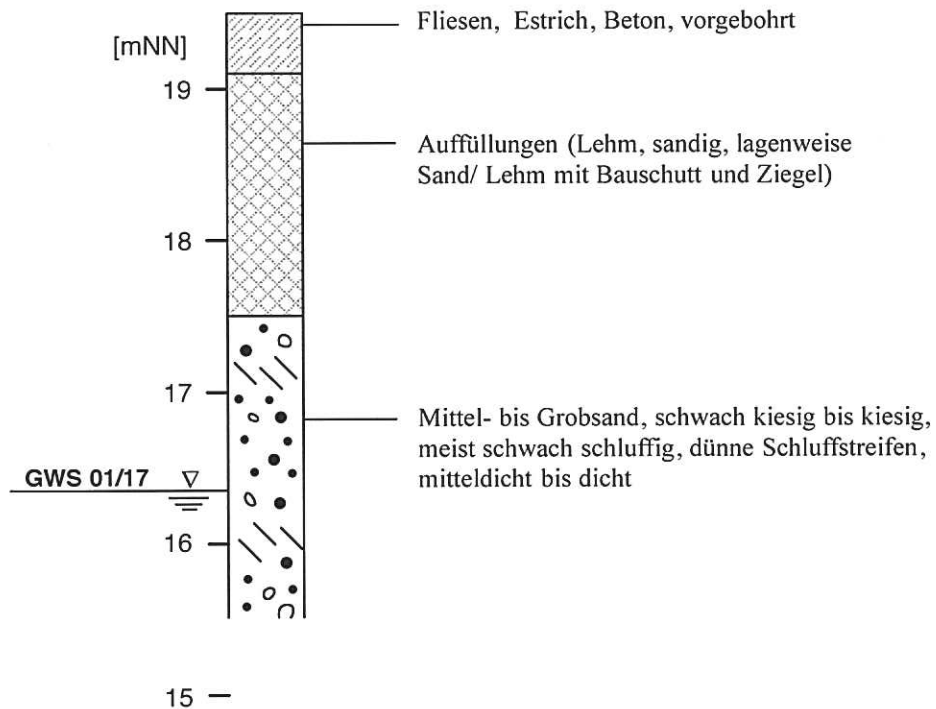
### RKB 2



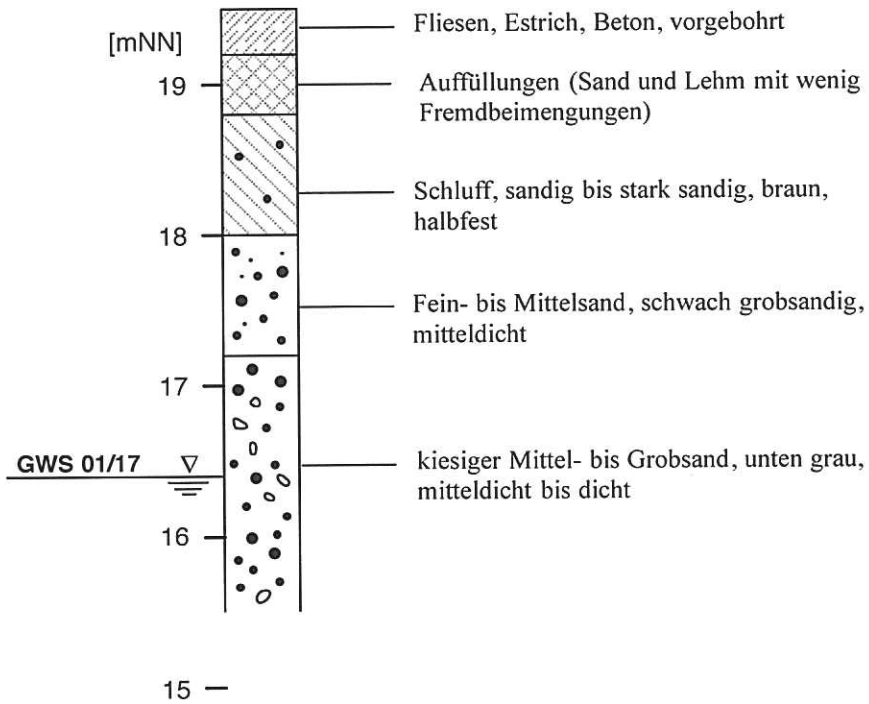
### RKB 3 / BLP



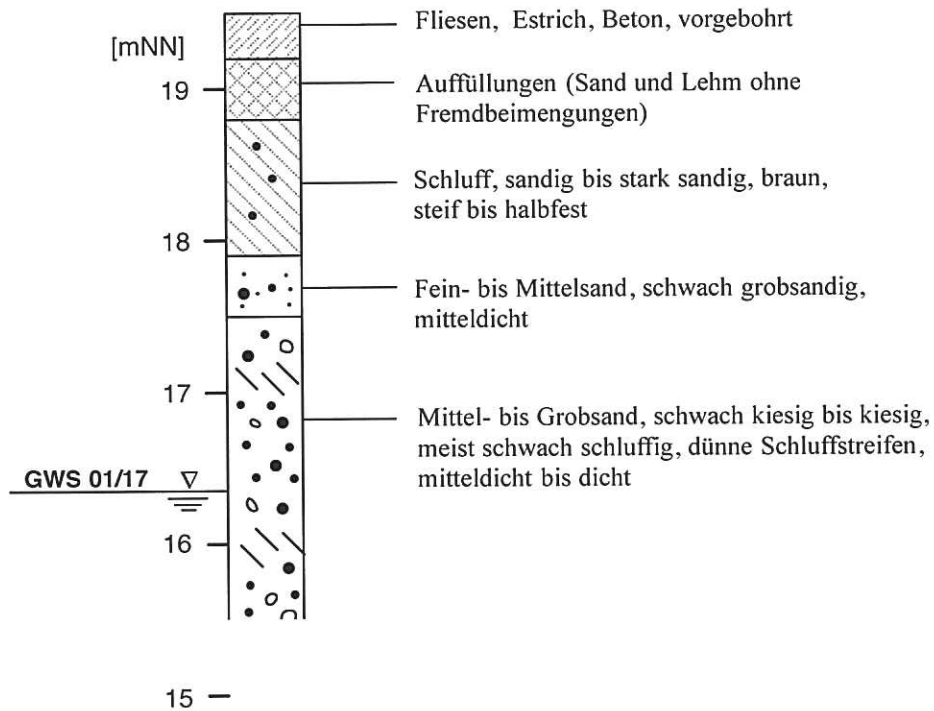
### RKB 4



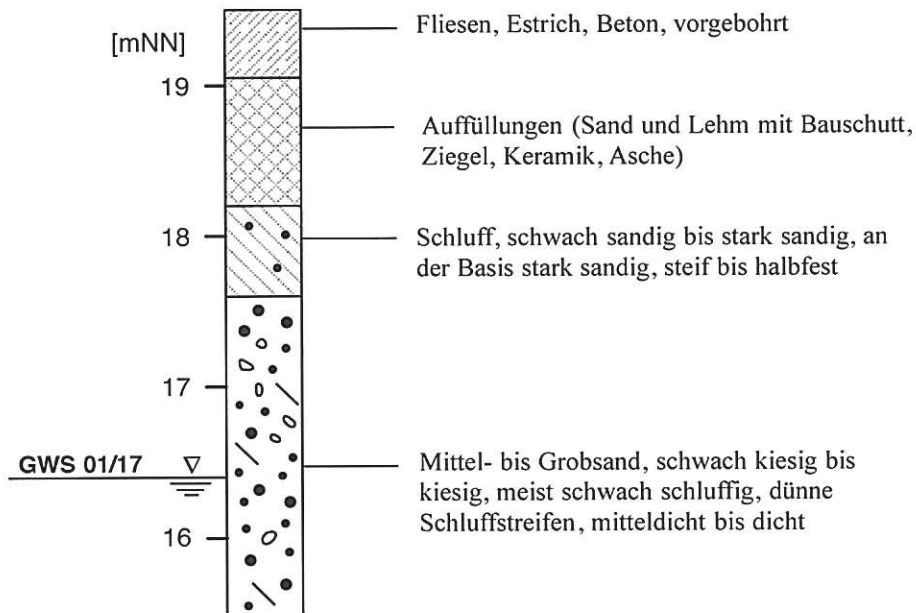
### RKB 5



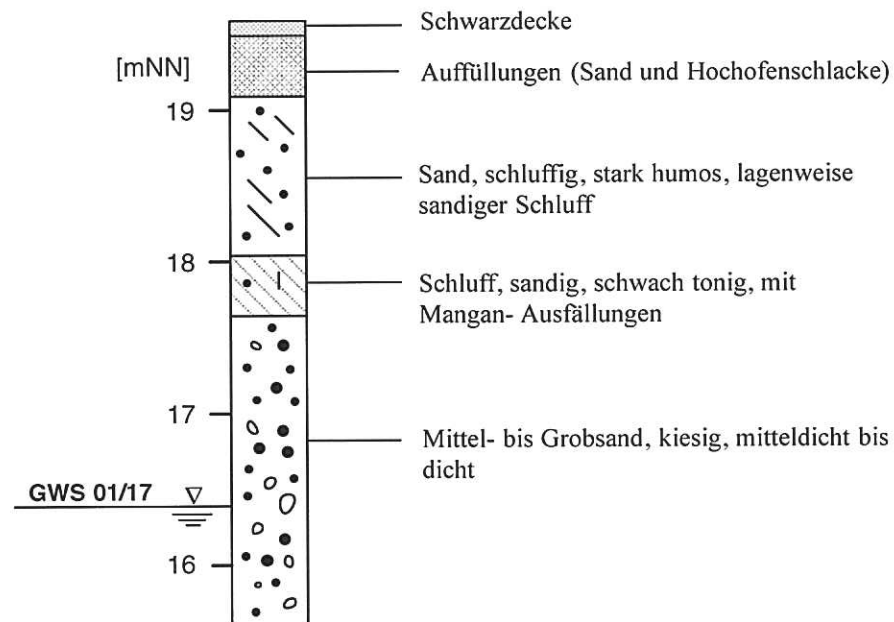
### RKB 6



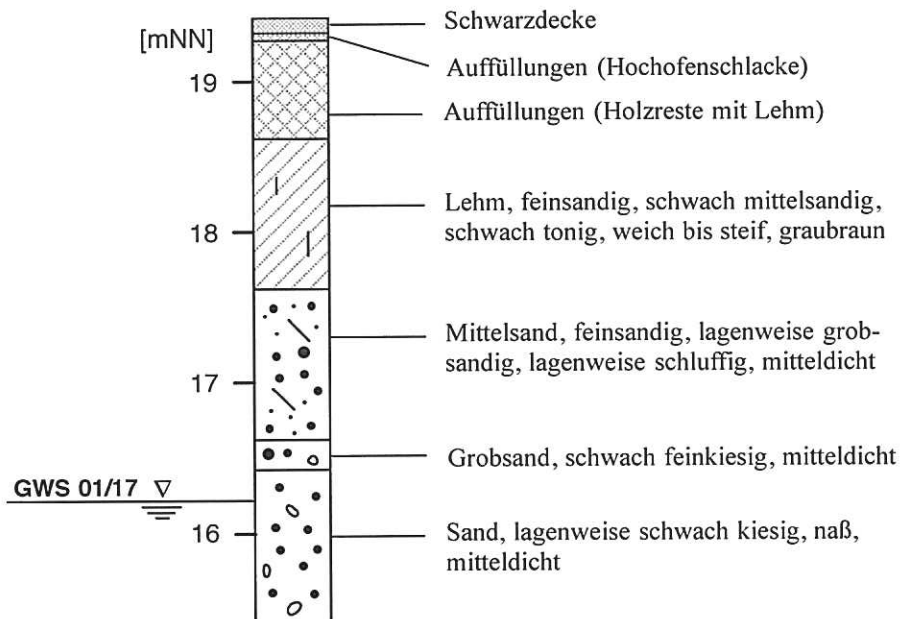
### RKB 7



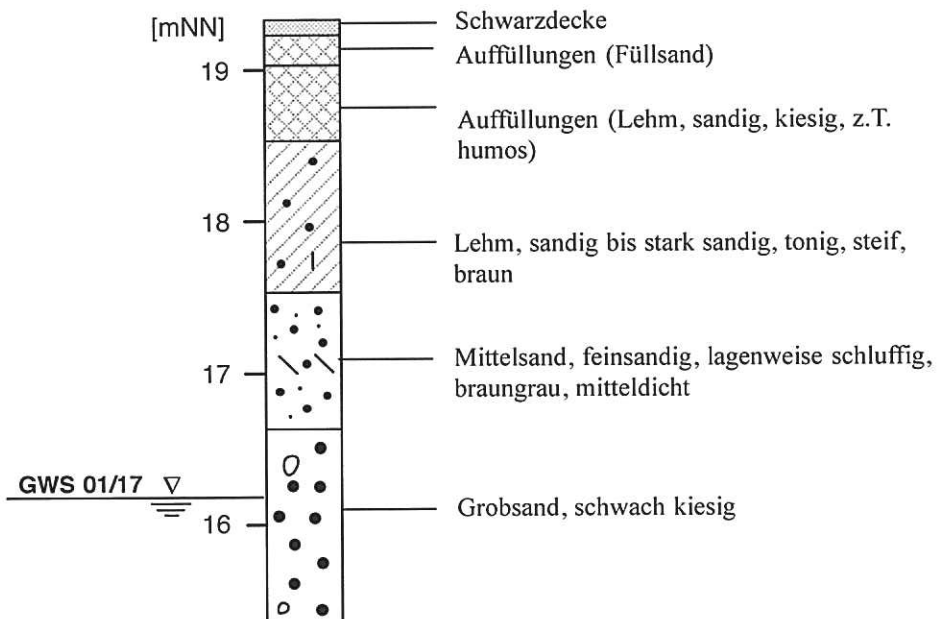
### RKB 8



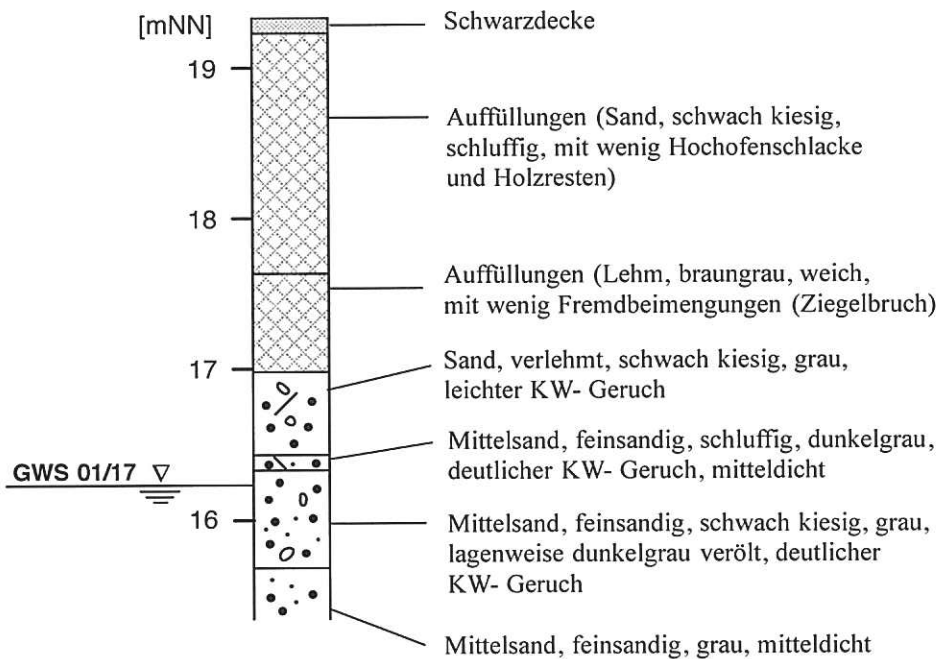
### RKB 9



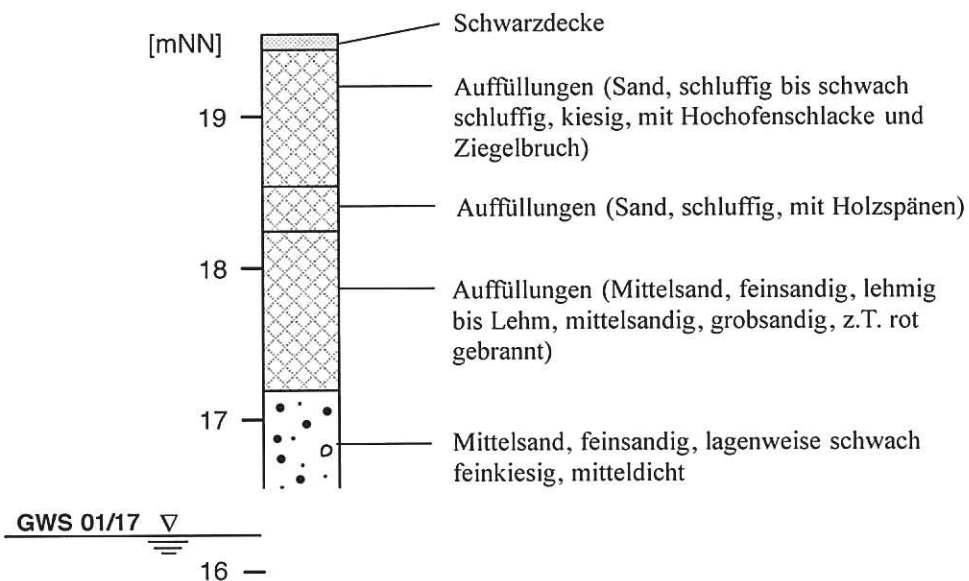
### RKB 10



### RKB 11

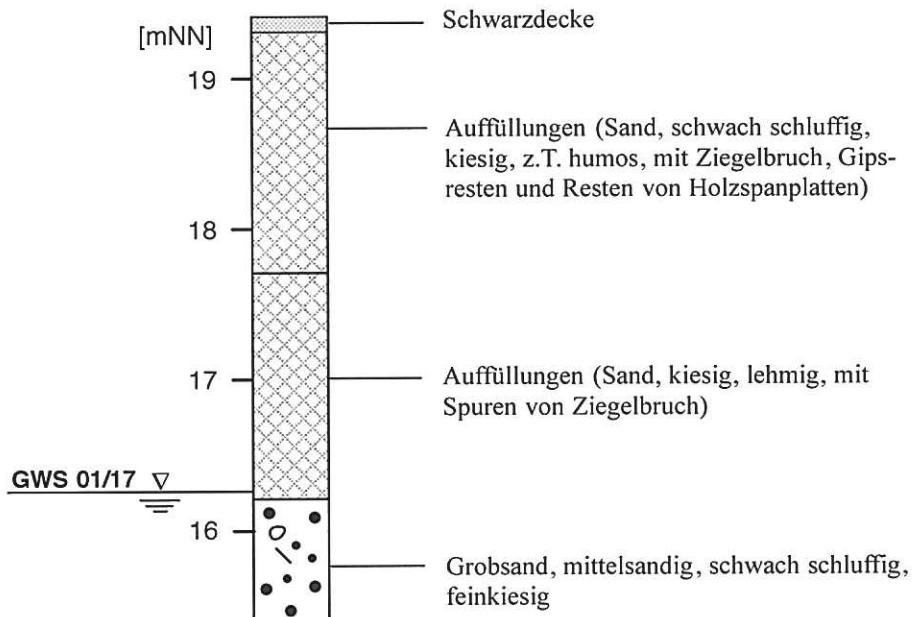


### RKB 12

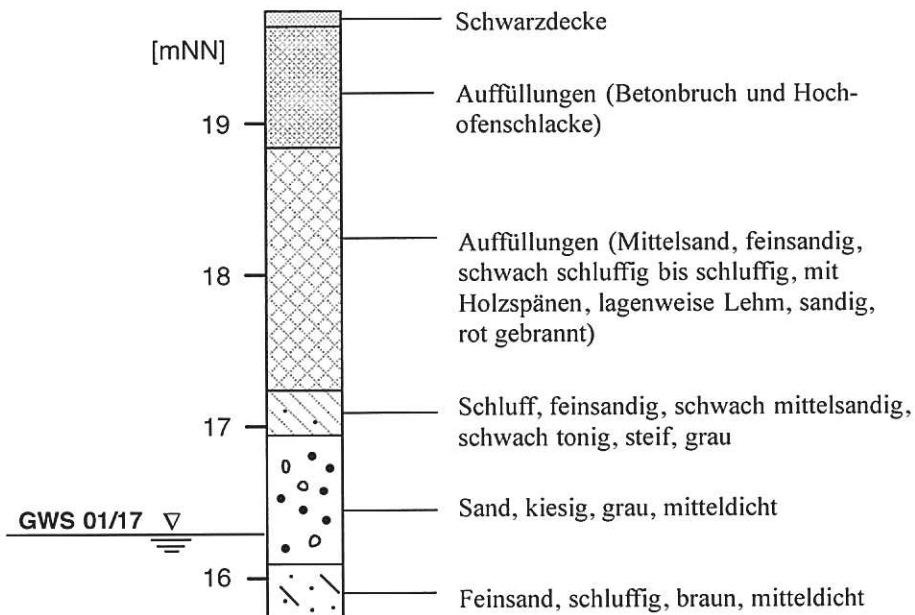




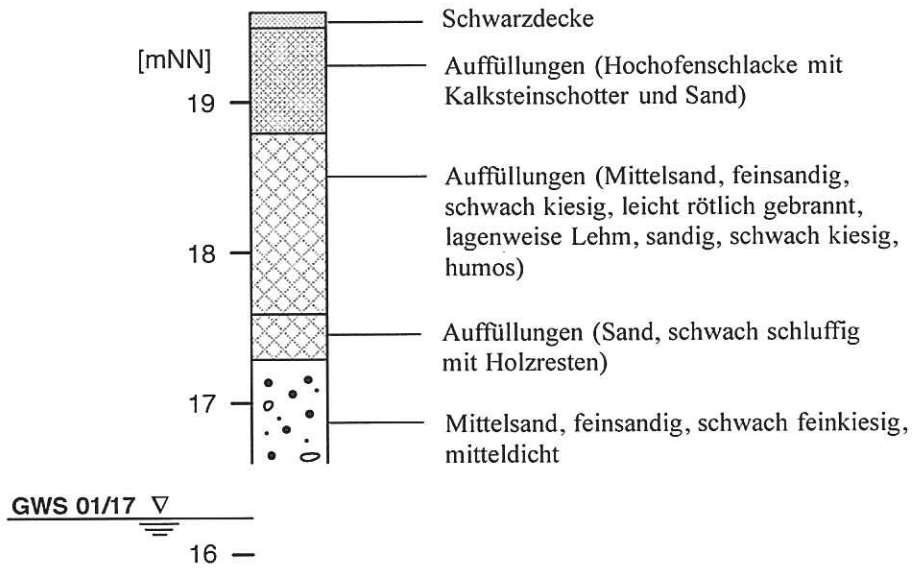
### RKB 13



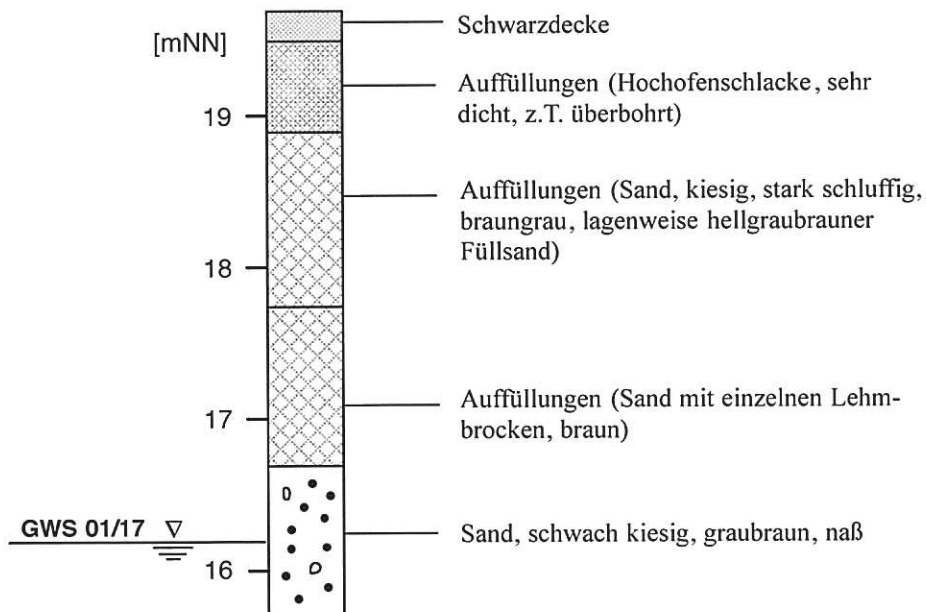
### RKB 14



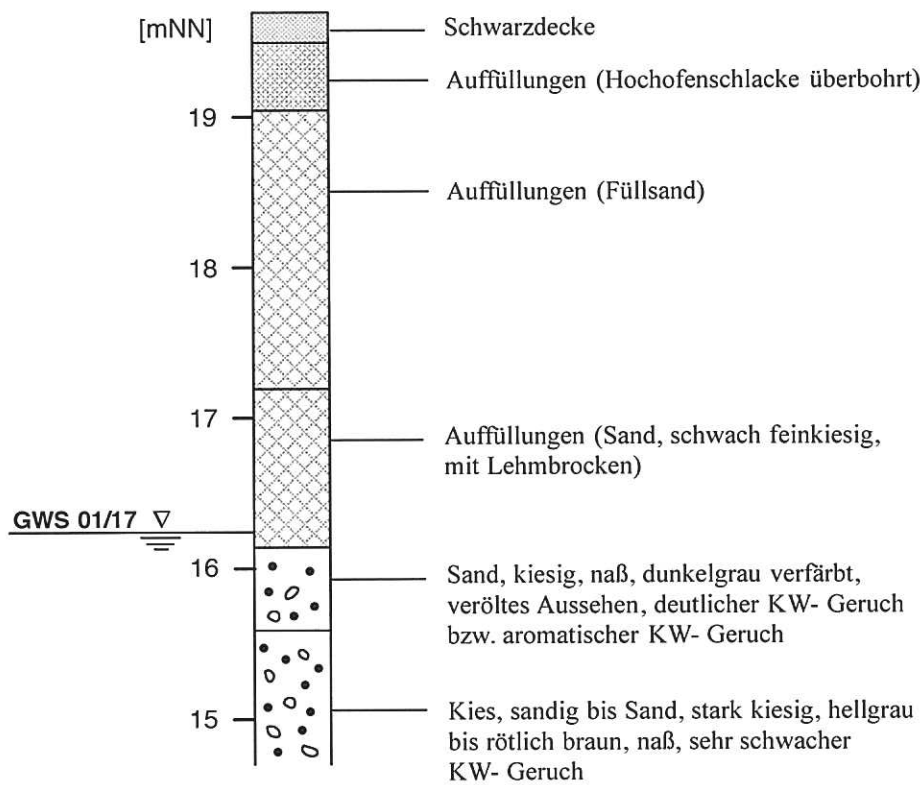
### RKB 15



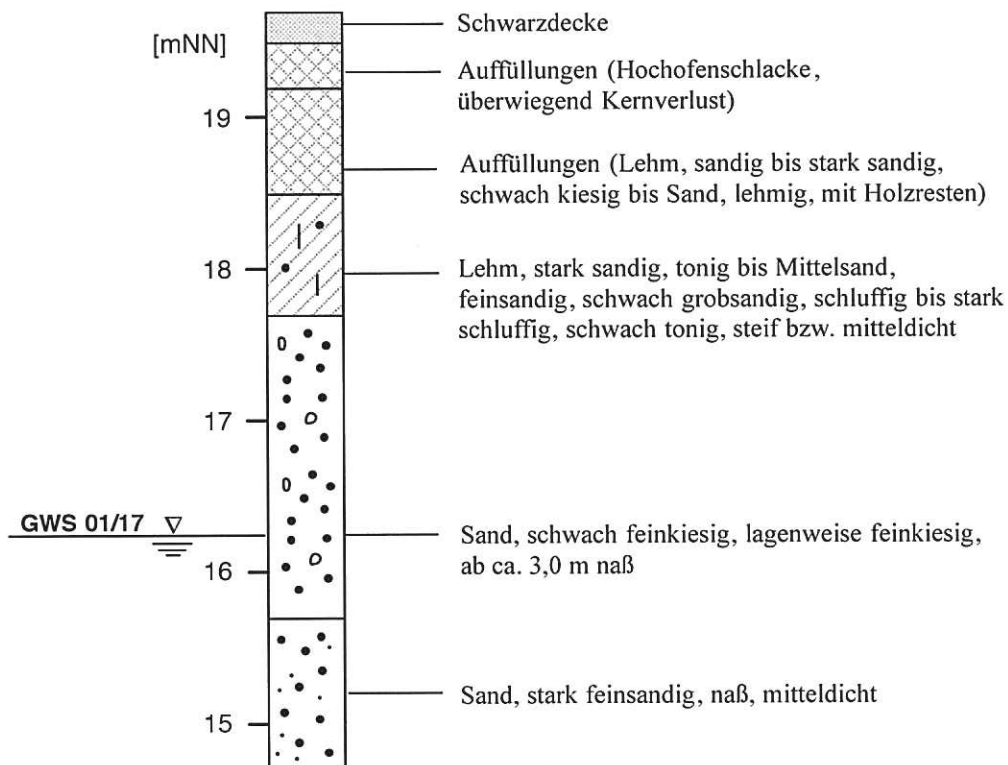
### RKB 16



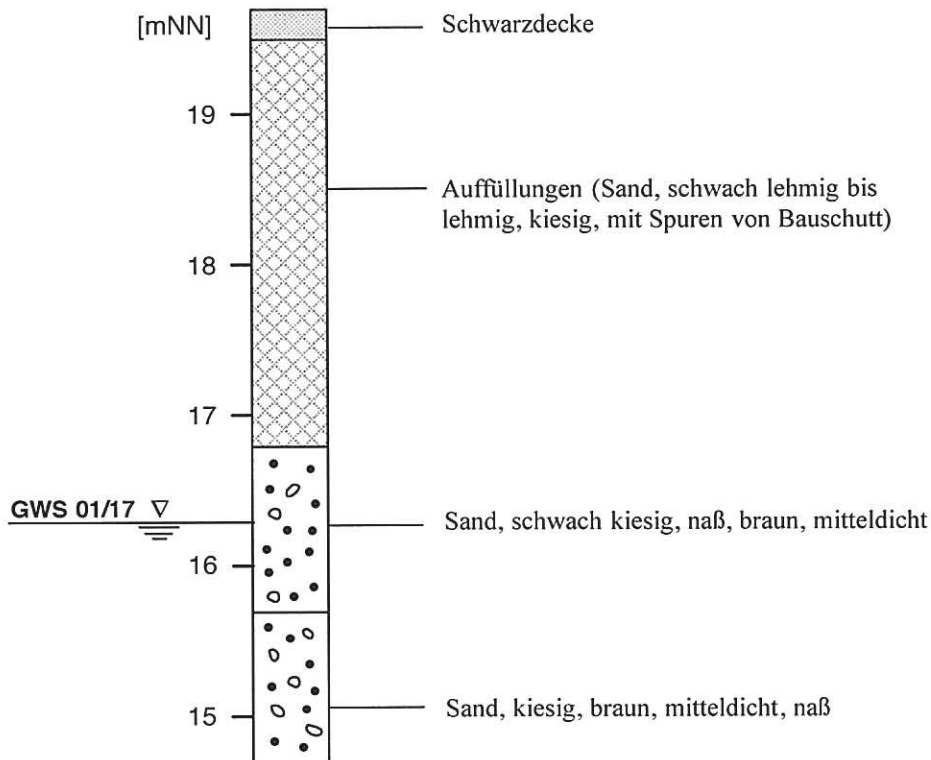
### RKB 17 / BLP



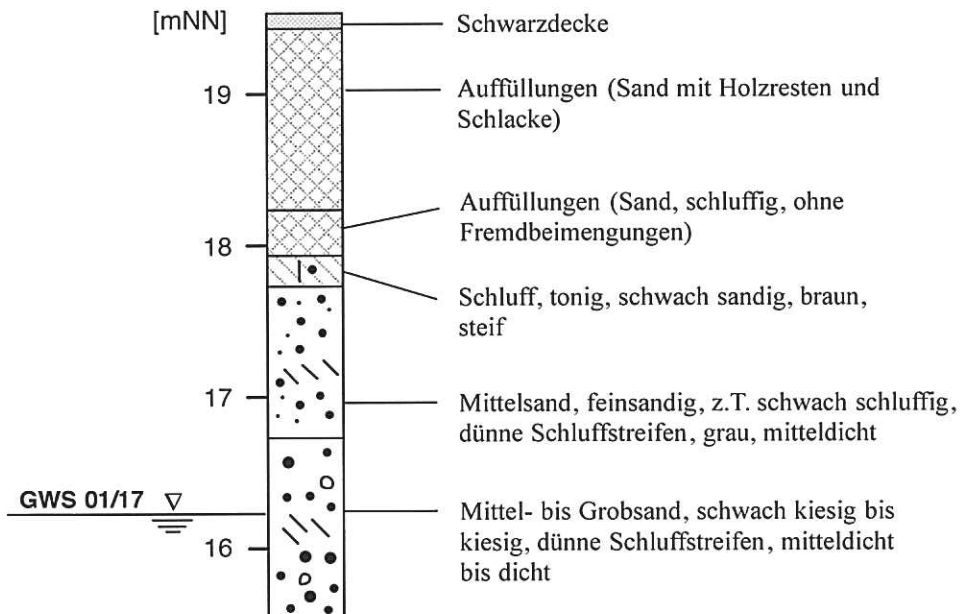
### RKB 18



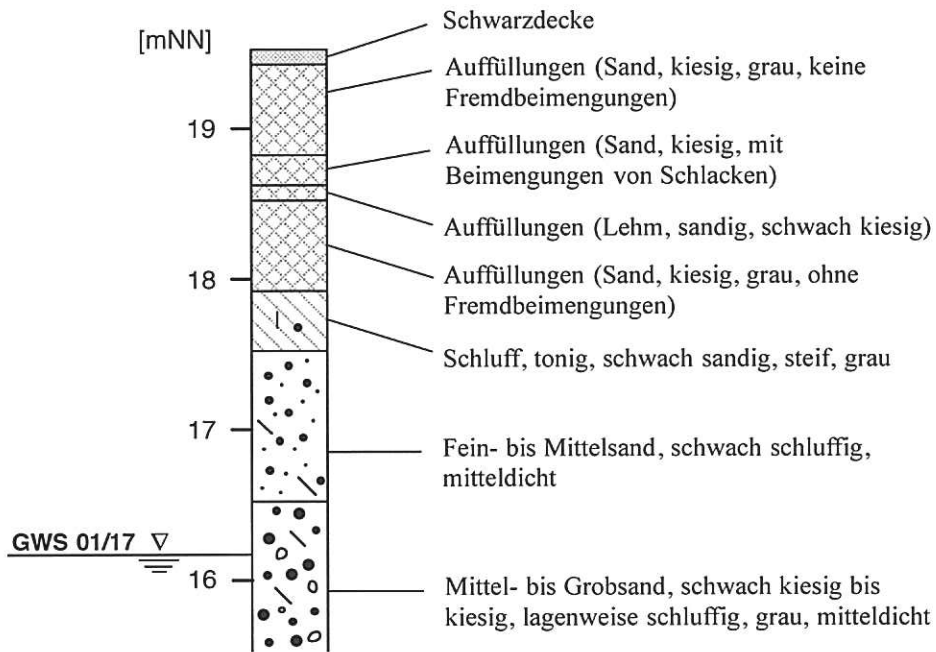
### RKB 19



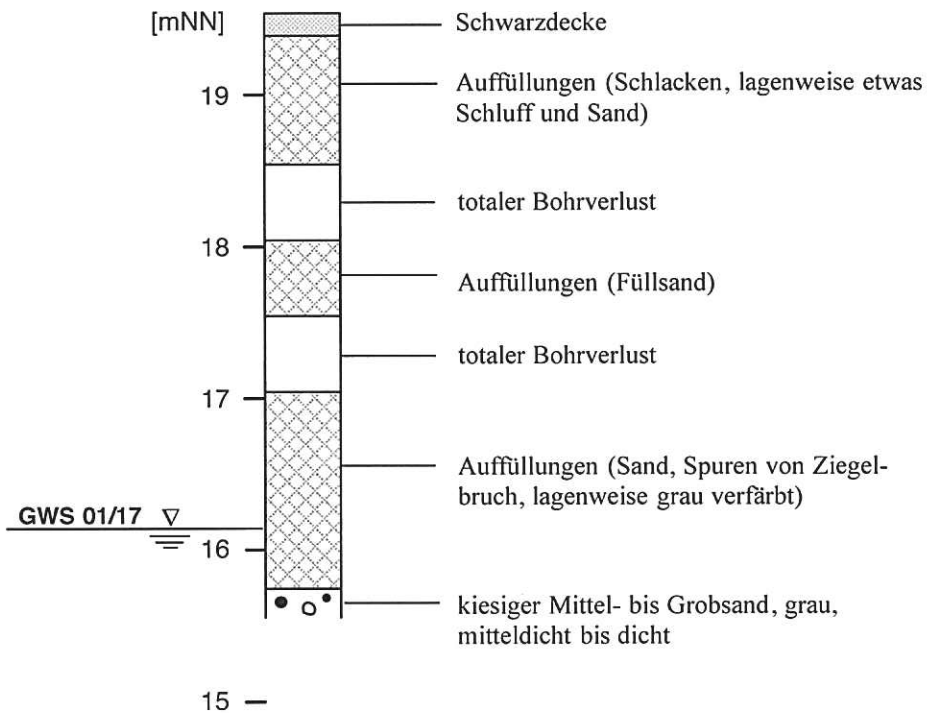
### RKB 20 / BLP



### RKB 21



### RKB 22 / BLP



### RKB 23

