

**Geotechnisches Büro**

**Norbert Müller, Wolfram Müller und Partner mbB**

• **BERATENDE INGENIEURE**

---

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

---

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

Herrn  
Franz-Josef Pellander  
Binnenheide 19  
47626 Kevelaer

über  
STEFAN FÖRSTER ARCHITEKTEN  
Herrn Stefan Förster  
Ferdinand-Beit-Straße 7b  
20099 Hamburg-St.Georg

vorab per Mail: [sf@stefanfoerster.com](mailto:sf@stefanfoerster.com)

**Rüdiger Kroll<sup>1</sup>**

Dipl.-Geologe

**Jürgen Latotzke<sup>1</sup>**

Dipl.-Ingenieur

**Norbert Müller<sup>2</sup>**

Dipl.-Ing., Dipl.-Geol.

<sup>1</sup> Partner, Mitglied der IK-Bau NRW

<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](http://www.geotechnik-dr-mueller.de)

[buero@geotechnik-dr-mueller.de](mailto:buero@geotechnik-dr-mueller.de)

07.06.2023 Lz/PS

**Gutachten Nr. Lz 099/23**

**BGA**

## **Baugrundgutachten**

für das geplante Bauvorhaben in

47623 Kevelaer, Wissenscher Weg

## 1. Vorgang

Geplant ist der Bau eines unterkellerten Einfamilienhauses.

Unser Büro wurde mit Schreiben vom 14.04.2023 durch den Bauherrn mit der Untersuchung der Baugrundverhältnisse und der Ausarbeitung eines Baugrundgutachtens auf Grundlage unseres Angebotes vom 11.04.2023 beauftragt.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden 4 Rammkernbohrungen bis in eine Tiefe von maximal 5 m unter Gelände ausgeführt. Zur Bestimmung der Lagerungsdichte wurden desweiteren 2 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde DPH neben den Rammkernbohrungen RKB 2 und RKB 4 abgeteuft.

Die Lage der Bohr- und Sondierpunkte ist im Lageplan (Anlage 1) eingetragen. Die im einzelnen erbohrten Schichten sind im beigefügten Schichtenverzeichnis angegeben und in 4 Säulenprofilen (Anlage 2) zeichnerisch dargestellt.

Die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen sind in Anlage 2 als Rammdiagramme dargestellt, die die Entwicklung der pro 10 cm Eindringung benötigten Schlagzahlen mit der Tiefe zeigen.

Die Höhen der Bohransatzpunkte wurden einnivelliert. Als Bezugshöhe diente hierbei eine Geländehöhe vor dem südlich liegenden Bestandsgebäude vor dem Giebel der südlich gelegenen Bestandsbebauung, die im vorliegenden Lageplan mit 20,98 mNHN verzeichnet ist.

## 2. Boden- und Wasserverhältnisse

Die Bohrungen **RKB 1 und RKB 2** befinden sich auf einem Niveau von 20,85 mNHN / 20,90 mNHN am Rand der untersuchten Fläche. Der Großteil der Fläche liegt ansonsten auf einem etwas geringeren Niveau bei etwa 20,4 mNHN / 20,5 mNHN. In den Bohrungen RKB 1 und RKB 2 wurde in den obersten ca. 0,5 m / 0,6 m zunächst eine Schicht aus Kies-Sand mit Ziegelbeimengungen über Schlacke und Ziegelbruchlagen angetroffen. Darunter folgen bis ca. 0,9 m / 1,1 m unter Gelände weitere Auffüllungen aus Schluff mit Beimengungen von Ziegelbruch. Die Unterkante der Auffüllungen liegt somit hier bei ca. 19,8 mNHN / 19,9 mNHN.

In den tiefer liegenden Bohrungen **RKB 3 und RKB 4** wurden Auffüllungen aus Schluff und Sand mit Ziegel- und Mörtelbeimengungen und Beimengungen von schwefelhaltiger Schlacke bis in Tiefen von 0,65 m / 0,70 m unter Gelände bzw. bis in ein Niveau von ca. 19,7 mNHN / 19,9 mNHN erbohrt. Die Auffüllungsunterkante liegt – zumindest in den Eckbereichen des Neubaus – in einem Niveau von ca. 19,7 mNHN / 19,9 mNHN. Im mittleren Gebäudebereich können sich abweichende Auffüllungstiefen ergeben.

Die Auffüllungen werden dann zunächst unterlagert von einem tonigen und schwach tonigen Schluff in schwach sandiger bis sandiger, teils stark sandiger Ausbildung bis in Tiefen von ca. 20,0 mNHN / 20,5 mNHN.

Darunter folgen feinsandige und grobsandige Mittelsande und Feinsande in teils schluffiger und stark schluffiger Ausbildung sowie mit Einschaltungen von stark feinsandigem Schluff. Vereinzelt wurden auch dünne Kieslagen angetroffen.

Ab Tiefen von etwa 18,3 mNHN / 18,8 mNHN wurde dann der Übergang in schwach kiesig bis stark kiesig ausgebildete Mittel- bis Grobsande und sandige Kiese mit teilweisen Lagen von Fein- bis Mittelsand erbohrt, die teilweise schwach schluffig und schluffig ausgebildet waren.

In den hier ausgeführten Rammsondierungen zeigen die feinkörnigeren Sande in teils stark schluffiger Ausbildung und der oberste Abschnitt der kiesigen Sande und sandigen Kiese Schlagzahlen von  $N_{10} = 14$  bis  $N_{10} = 20$  und  $N_{10} > 20$  auf, sodaß diesen hier eine mitteldicht bis dichte und dichte Lagerung zugeordnet werden kann. Oberhalb von ca. 19 mNHN werden eher Schlagzahlen von  $N_{10} = 4$  bis  $N_{10} = 8$  erreicht, was eine locker bis mitteldichte und mitteldichte Lagerung anzeigt.

Ab Tiefen von ca. 18,2 mNHN / 17,5 mNHN sinken die Schlagzahlen dann auf Werte von  $N_{10} = 6$  bis  $N_{10} = 10$ . Unter Berücksichtigung des Grundwassereinflusses ist den kiesigen Sanden und sandigen Kiesen in diesem Bereich eine mindestens mitteldichte, teils mitteldicht bis dichte Lagerung zuzuordnen.

Die Sande, kiesigen Sande und sandigen Kiese sind nach den in unserem Büro vorliegenden geologischen Kartenunterlagen der älteren Niederterrassen des Rheins zuzuordnen, die von weiteren, kiesig-sandigen Ablagerungen der Mittelterrasse des Rheins unterlagert werden und mit diesen eine Gesamtmächtigkeit im Bereich des Bauvorhabens von etwa 15 m erreichen können. Den tieferen Untergrund bilden tertiärzeitliche Meeresablagerungen aus Fein-

bis Mittelsanden in großer Mächtigkeit. Stärker zusammendrückbare Schichten, die für die Setzungen von Bedeutung sein können, sind daher im tieferen Untergrund nicht mehr vorhanden.

### **Grundwasser**

Der Grundwasserspiegel wurde in den Bohrungen in Tiefen von ca. 2,1 m / 2,6 m unter Gelände angetroffen und lag somit zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung in einem Niveau von ca. 18,30 mNHN / 18,35 mNHN.

Die Grundwassergleichenkarte von April 1988 – einem Zeitraum mit allgemein hohen Grundwasserständen – weist für den Bereich des Bauvorhabens eine Grundwasserspiegelhöhe von ca. 19 mNHN aus.

Ca. 400 m südwestlich des Bauvorhabens existiert die Grundwassermeßstelle 086613431, welche seit 1992 beobachtet wird. Die Grundwassermeßstelle liegt der o.g. Grundwassergleichenkarte zufolge in ca. vergleichbarer Grundwassergleichensituation. Der Höchstwert wurde hier am 02.02.1995 mit 19,22 mNHN erfaßt, wobei diese Grundwassermeßstelle nur halbjährlich gemessen wurde.

In der ca. 400 m südwestlich gelegenen Grundwassermeßstelle 086613169, welche durchgehend seit 1996 beobachtet wird und der Grundwassergleichenkarte zufolge leicht grundwasserstromabwärts zum Bauvorhaben liegt, wurde im Juli 2016 ein höchster Meßwert von 19,29 mNHN erfaßt.

Ca. 700 m südwestlich existierte die ehemalige Grundwassermeßstelle 081460235, welche von 1953 bis 1978 beobachtet wurde und in vergleichbarer Grundwassergleichensituation liegt. In dieser Meßstelle wurde im April 1970 ein höchster Meßwert von 19,6 mNHN erfaßt. Diese Meßstelle wurde halbjährlich gemessen. Zur Berücksichtigung der durch das Meßintervall verpaßten Grundwasserspitzen ist ein Sicherheitszuschlag zu beaufschlagen. Auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Daten empfehlen wir dem Bauvorhaben ein Bemessungsgrundwasserhöchststand der vergangenen ca. 70 Jahre von 20,1 mNHN zugrunde zu legen.

**Erdbebenzone / Untergrundklasse / Baugrundklasse**

Nach DIN EN 1998-1 / NA: 2021-07 ist dem Gebiet des Bauvorhabens eine spektrale Antwortbeschleunigung von  $s_{ap,R} = 0,7512 \text{ m/s}^2$  bei einem Referenzspitzenwert von  $a_{gR} = 0,3 \text{ m/s}^2$  sowie die Untergrundklasse S zuzuordnen ([www.dlubal.com/de](http://www.dlubal.com/de)). Der Bauwerksstandort kann in die Baugrundklasse C eingestuft werden.

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

Auffüllungen	- Bodenklasse 3 bis 5 (soweit keine erschwerte Ausschachtung durch grobe Bestandteile in den Auffüllungen gegeben ist)
Schluff	- Bodenklasse 4
Sande, teils schluffig und stark schluffig, mit Lagen von Schluff, stark feinsandig	- Bodenklasse 3 bis 4
schwach kiesige bis stark kiesige Sande und sandige Kiese, teils schwach schluffig und schluffig	- Bodenklasse 3

**Entsorgung und Wiederverwertung der Auffüllungen**

Beim Aushub anfallendes Auffüllungsmaterial muß fachgerecht entsorgt oder wiederverwertet werden. Hierzu werden in der Regel chemische Untersuchungen des Auffüllungsmaterials erforderlich, um eine Einstufung in die Zuordnungsklassen gemäß der Technischen Regeln LAGA vorzunehmen. Die hierzu entnommenen Bodenproben werden von unserem Büro für einen Zeitraum von sechs Monaten aufbewahrt. Die Durchführung und Auswertung der erforderlichen chemischen Analysen kann auf Wunsch durch unser Büro erfolgen. Wir empfehlen, bei der Vergabe der Aushubarbeiten die Erfordernis bodenchemischer Untersuchungen mit dem Anbieter zu klären.

Ab dem 01.08.2023 gilt für die Entsorgung die Ersatzbaustoffverordnung. Hierfür werden möglicherweise zusätzliche Analysen und eine ergänzende Probenahme erforderlich.



#### 4. Bodenmechanische Kennwerte

Nach der Bohrkernansprache können den gewachsenen 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, tonig, schwach sandig bis sandig, teils stark sandig, mit humosen Spuren, steif	25-27,5	7-10	7-10	19-20	9-10
Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig bis grobsandig und Feinsand, teils schluffig und stark schluffig, mit Lagen von Schluff, stark sandig, vereinzelte Kieslagen, locker bis mitteldicht und mitteldicht	30-32	1-4	15-25	19	9-10
Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig bis grobsandig und Feinsand, teils schluffig und stark schluffig, mit Lagen von Schluff, stark sandig, vereinzelte Kieslagen, mitteldicht bis dicht und dicht	30-35	1-4	60-80	14-20	11-12
Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis stark kiesig und Kies, sandig, teils mit Lagen von Fein- bis Mittelsand, teils schwach schluffig und schluffig, mitteldicht, teils mitteldicht bis dicht	35-37,5	-	60-100	20-21	12-13

Die bindigen Partien der im oberen Abschnitt anstehenden Auffüllungen sowie auch die stark schluffig ausgebildeten Sande und stark sandigen Schluffzwischenlagen sind sehr störungs- und nässeempfindlich und nehmen leicht eine weiche bis breiige Konsistenz an, wenn der Boden bei der Ausschachtung naß ist und mechanisch beansprucht wird.

Desweiteren sind diese Bodenarten stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTV E-StB 17).

## 5. Vorschläge für die Gründung

Die Gründungssole des unterkellerten Neubaus ist nach der vorliegenden Schnittzeichnung in einer Tiefe von ca. 3,2 m unter EFH geplant, wobei die Erdgeschoßfußbodenhöhe ihrerseits im Niveau des angrenzenden Geländes liegen soll. Da die untersuchte Fläche selbst etwas tiefer liegt und das Gelände der südlich angrenzenden Bebauung bei ca. 20,9 mNHN / 21,0 mNHN liegt, wird im Folgenden eine Erdgeschoßfußbodenhöhe bei ca. 21 mNHN angenommen, sodaß die Gründungssole des Kellers bei etwa 17,8 mNHN und durchgehend in den kiesigen Sanden und sandigen Kiesen und unterhalb des bei der Baugrunderkundung angetroffenen Grundwasserspiegels liegt.

Die Gründung erfolgt hier zweckmäßigerweise auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte, für deren Bemessung seitens der Statik ein Bettungsmodul von  $k_s = 40 \text{ MN/m}^3$  zugrunde gelegt werden kann. In ca. 1 m breiten Randstreifen kann der Bettungsmodul auf  $k_s = 50 \text{ MN/m}^3$  erhöht werden. Die maximalen Kantenpressungen sollten hierbei auf  $\sigma_{zul.} = 350 \text{ kN/m}^2$  bzw.  $\sigma_{R,d} = 490 \text{ kN/m}^2$  beschränkt werden. Die rechnerischen Setzungen liegen bei Gründung in den ungestörten Terrassenablagerungen im Bereich  $s \leq 1,0 \text{ cm}$ .

## 6. Hinweise zur Bauausführung

Der Baugrubenaushub muß – wie üblich – mit einem Tieflöffelbagger rückschreitend von oben erfolgen. Hierbei ist eine Gerät mit glatter Schneide zu verwenden, um eine Störung bzw. Auflockerung des Bodens in der Aushubsole zu vermeiden.

Baugrubenböschungen können in den hier anstehenden Bodenschichten außerhalb belasteter Oberflächen unter einem Winkel von maximal  $45^\circ$  angelegt werden.

Im Bereich der südlich angrenzenden Nachbargaragen ist dies nicht möglich, da gemäß DIN 4123 neben dem Nachbargebäude eine bis 50 cm über dessen Gründungssole reichende Berme bestehen bleiben muß, die nach den Vorgaben der DIN 4123 eine Breite von

2 m erhält und dann anschließende Böschung unter einem Winkel von 1:2 (27°) aufweisen soll. Über eine konkrete erdstatische Berechnung könnten diese Werte bei geringen Bestandslasten zwar noch etwas verringert werden, bei einem vorhandenen Abstand von gerade mal 3 m ist dies jedoch nicht machbar. Die Baugrubensicherung ist hier über einen Verbau vorzusehen. Wir empfehlen hierzu die Erstellung eines Trägerbohlwandverbaus mit den in vorgebohrten Löchern eingestellten Bohlträgern. Rammerschütterungen sind aufgrund der Nachbarbebauung zu vermeiden.

Durch die Kopfverformung eines Verbaus kommt es zu einer Auflockerung und zu einem Nachsacken des dahinter befindlichen Erdreichs. Im Bereich des Lasteinflusses aus der Nachbarbebauung ist der Verbau auf erhöhten aktiven Erddruck zu bemessen, um die Verbauverformung zu verringern. Gegebenenfalls ist der Verbau hierzu rückzuverankern bzw. zusätzlich auszusteifen. Die Bemessung und Konzeption des Verbaus sollte über eine erfahrene Fachfirma erfolgen.

Die Arbeitsraumverfüllung ist lagenweise einzubauen und zu verdichten. Wir empfehlen eine Lagenstärke von 0,3 m und eine Verdichtung in vier Übergängen. Insbesondere im Bereich von späteren Oberflächenbefestigungen ist auf eine Lagerungsdichte von mindestens 97% der einfachen Proctordichte zu achten. Dies ist über Lastplattendruckversuche zu überprüfen, wobei im Arbeitsraum die Überprüfung am zweckmäßigsten mit dem leichten Fallgewichtsgerät (LFG) erfolgt. Es ist ein äquivalenter Verformungsmodul von mindestens  $E_{v2} = 70 \text{ MN/m}^2$  zu erreichen. Da die Meßtiefe eines Lastplattendruckversuches nur etwa 0,6 m beträgt, ist die Überprüfung in mehreren Höhenabschnitten vorzusehen.

Für die Arbeitsraumverfüllung können die beim Aushub anfallenden kiesigen Sande und sandigen Kiese verwendet werden. Hierbei müssen diese jedoch sorgfältig von den darüber lagernden, teils schluffig bis stark schluffig ausgebildeten Sanden mit stark sandigen Schlufflagen separiert werden.

### **Grundwasserhaltung**

Die Aushubsole für den Neubau liegt unterhalb des bei der Baugrunderkundung festgestellten Grundwasserspiegels. Bei Betrachtung der Grundwasserspitzen der jüngeren Vergangenheit ist in den Frühjahrsmonaten mit Grundwasserständen bis ca. 19,2 mNHN zu rechnen, wobei im Juli 2016 an einer der benachbarten Meßstellen auch ein Meßwert von 19,3 mNHN im Sommer aufgetreten ist. Die niedrigeren Grundwasserstände der jüngeren



Vergangenheit liegen bei ca. 17,3 mNHN / 18,0 mNHN und sind zumeist im Spätsommer, Herbst und Winter aufgetreten.

Für die Herstellung der Baugrube empfiehlt es sich daher, in jedem Fall eine Grundwasserhaltung einzuplanen, welche voraussichtlich über eine Spülfilterlanzenanlage betrieben werden kann. Liegt der Aushubzeitraum in Zeiten sehr hoher Grundwasserspiegel mit Absenkbeträgen von 1 m und mehr, kann statt einer Spülfilterlanzenanlage die Absenkung über Tiefbrunnen erforderlich werden.

Für die hier anstehenden Terrassenablagerungen kann hinsichtlich der horizontalen Durchlässigkeit bei einer Wasserhaltung einen Durchlässigkeitsbeiwertsbereich von  $k_f = 3 \times 10^{-3}$  m/s bis  $k_f = 5 \times 10^{-3}$  m/s geschätzt werden. Für eine genauere Einschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes wird die Herstellung eines Probebrunnens und die Ausführung eines Leistungspumpversuches erforderlich.

## **7. Angaben zur Trockenhaltung**

Der Keller ist in wasserundurchlässiger Bauweise auszubilden und auf den angegebenen Bemessungsgrundwasserhöchststand gegen drückendes Wasser zu dichten. Hierbei ist die Beanspruchungsklasse 1 der WU-Richtlinie des DAfStb zugrunde zu legen.

Aufgrund des hohen Bemessungsgrundwasserstandes empfiehlt es sich, die Lichtschächte in die wasserundurchlässige Konstruktion einzubinden bzw. diese wasserdicht anzuschließen und die Ableitung des in den Lichtschächten anfallenden Wassers über die Kanalisation vorzusehen.

## **8. Hinweise zur Versickerung des Niederschlagswassers**

Die technische Versickerung des auf den Dachflächen anfallenden Regenwassers setzt nach DWA-A 138 einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k_f > 1 \times 10^{-6}$  m/s voraus.

Auffüllungen dürfen aus Gründen des vorsorgenden Grundwasserschutzes für eine Versickerung nicht herangezogen werden.

Der darunter folgende Schluff ist mit Durchlässigkeitsbeiwerten im Bereich  $k_f < 1 \times 10^{-7}$  m/s für eine Versickerung nicht geeignet.

Die sich darunter anschließenden Sande in teils schluffiger bis stark schluffiger Ausbildung sowie mit sandigen Schlufflagen sind aufgrund der wasserstauenden Schlufflagen ebenfalls für eine Versickerung nicht geeignet. Eine Versickerung kann daher erst in den ab ca. 17 mNHN / 18 mNHN folgenden sandigen Kiesen und kiesigen Sanden erfolgen, denen bei nur lagenweise schwach schluffiger und schluffiger Ausbildung ein vertikaler Durchlässigkeitsbeiwert im Bereich  $k_f = 1 \times 10^{-4}$  m/s bis  $k_f = 5 \times 10^{-4}$  m/s zugeordnet werden kann.

Die Unterkante einer Versickerungsanlage muß zum mittleren Grundwasserhöchststand (MHGW) einen Sicherheitsabstand von mindestens 1 m einhalten. Der mittlere Grundwasserhöchststand kann hier nach Auswertung der Grundwassermeßstellen mit 19 mNHN zugrunde gelegt werden.

Unterhalb einer Versickerungsanlage ist ein entsprechender Bodenaustausch aus schlufffreiem Kies-Sand vorzusehen. Für die Herstellung des hydraulischen Anschlusses wird – außer bei sehr niedrigen Grundwasserständen – ebenfalls eine Grundwasserhaltung erforderlich.

Aufgrund der ungünstigen Grundwasserverhältnisse wird die Herstellung einer Versickerungsanlage somit sehr aufwendig, sodaß es sich empfiehlt, die Entsorgung des Regenwassers über die Kanalisation vorzusehen.

## 9. Angaben zur Radonbelastung

Mit dem neuen Strahlenschutzgesetz vom 27.06.2017 (zuletzt geändert durch Art. 8 G vom 20.05.2021) und der Strahlenschutzverordnung vom 29.11.2018 gelten verbindliche gesetzliche Regelungen für Radon in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen. Die Gesetzgebung verpflichtet Staat, Arbeitgeber und Bauherren zu Maßnahmen zum Schutz vor Radon. Welche Maßnahmen dies sind, können dem Entwurf der DIN / TS18117-1 vom 13.03.2020 entnommen werden.

Neue Gebäude müssen so gestaltet und gebaut werden, daß das Eindringen von Radon verhindert bzw. deutlich erschwert wird, wobei ein Referenzwert für Radon von  $300 \text{ Bq/m}^3$  (Becquerel pro Kubikmeter) in der Raumluft im Jahresmittel zumindest zu unterschreiten ist.

In einigen Regionen werden aufgrund erhöhter Radonkonzentrationen im Boden erweiterte Maßnahmen erforderlich. Festzulegen, für welche Regionen die in der Strahlenschutzverordnung aufgeführten erweiterten Maßnahmen erforderlich werden, ist Aufgabe der Länder. Nordrhein-Westfalen hat sogenannte Radonvorsorgegebiete auszuweisen, wenn der gesetzliche Referenzwert von  $300 \text{ Bq/m}^3$  auf mindestens 75 % der Gemeindefläche und zusätzlich in mindestens 10 % der Gebäude überschritten wird. Dieses Kriterium ist in NRW an keinem Ort erfüllt, so daß es zu keiner Gebietsausweisung kommt.

Eine Übersicht über die Radonkonzentration für Planungszwecke wird auf der Seite des Bundesamtes für Strahlenschutz (<https://www.imis.bfs.de/geoportal>) zur Verfügung gestellt.

Nach dieser Karte wurde für den Bereich des Bauvorhabens eine Radonbodenkonzentration von ca.  $51 \text{ kBq/m}^3$  in der Bodenluft interpoliert. Diese Karte reicht jedoch nicht für detaillierte Aussagen über kleinräumige Gebiete oder die Prognose der Belastung von einzelnen Gebäuden aus.

Zur vorsorglichen Minimierung des Zutritts von Radon aus der Bodenluft in das Gebäude kann die Abdichtung (Abklebung) der erdberührten Bauteile gegen drückendes Wasser für die Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E herangezogen werden. Wir empfehlen daher, bei den Herstellern von entsprechenden Abdichtungen die Radon-Durchlässigkeit des Abdichtungsmaterials abzufragen.

Weitere Empfehlungen zur Minimierung von Radon in Innenräumen sind beim Bundesverband öffentlich bestellter und vereidigter sowie qualifizierter Sachverständiger e.V., Berlin, Fachbereiche Innenraumhygiene und Bau abrufbar (<https://www.bvs-ev.de>).

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.

  
Jürgen Latotzke



Schichtenverzeichnis

BVH in Kevelaer, Wissenscher Weg

Gutachten Nr. Lz 099/23 – BGA

Bezugshöhe: Geländehöhe an der Ostseite: 20,98 mNHN gemäß vorliegendem Lageplan

Bohrung 1

Ansatzhöhe: 20,85 mNHN

- |             |  |
|-------------|--|
| 0,00-0,60 m | Auffüllungen (Kies-Sand, mit Ziegelbeimengungen über Schlackelage über Ziegelbruchlage)                          |
| 0,60-0,90 m | Auffüllungen (Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach sandig, mit Beimengungen von Ziegelbruch, dunkelbraun)   |
| 0,90-1,30 m | Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach sandig bis sandig, mit humosen Spuren, Basis stark sandig, dunkelbraun |
| 1,30-1,70 m | Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, braun, oben stark schluffig                      |
| 1,70-1,95 m | Feinsand, stark schluffig, braun   |
| 1,95-2,40 m | Kies, sandig, schluffig, braun   |
| 2,40-2,55 m | Feinsand, stark schluffig / Schluff, stark feinsandig, hellgrau  |
| 2,55-2,70 m | Kies, sandig, schwach schluffig, grau  |
| 2,70-3,00 m | Fein- bis Mittelsand, grobsandig, sehr schwach kiesig, schluffig, grau   |
| 3,00-5,00 m | Kies, sandig, mit Einschaltungen von Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig, teils schwach schluffig               |

Proben:	RKB 1/1	0,00-0,60 m
	RKB 1/2	0,60-0,90 m
Mischprobe	MP 1	0,90-3,00 m

Grundwasserspiegel bei ca. 2,5 m



Bohrung 2

Ansatzhöhe: 20,90 mNHN

- 0,00-0,50 m Auffüllungen (Kies-Sand, mit Ziegelbeimengungen über Schlackelage über Ziegelbruchlage)
- 0,50-1,10 m Auffüllungen (Schluff mit Ziegelbruch)
- 1,10-1,40 m Schluff, tonig, sandig, Basis stark sandig, mit humosen Spuren, steif, dunkelbraun
- 1,40-1,55 m Sand, schluffig bis stark schluffig, braun
- 1,55-1,60 m Mittelsand, grobsandig, hellbraun
- 1,60-1,75 m Schluff, stark feinsandig / Feinsand, stark schluffig, dunkelbraun
- 1,75-1,85 m Feinsand, stark schluffig, schwach kiesig, hellbeige
- 1,85-2,10 m Fein- bis Grobsand, kiesig, schluffig bis stark schluffig, dunkelbraun
- 2,10-2,40 m Mittel- bis Grobsand, stark kiesig, hellbraun
- 2,40-3,00 m Kies, sandig, schluffig, braun
- 3,00-5,00 m Kies, sandig und Mittel- bis Grobsand, kiesig, teils schwach schluffig, hellgrau und hellbraun

Proben:	RKB 2/1	0,00-0,50 m
	RKB 2/2	0,50-1,10 m
Mischprobe	MP 1	1,10-3,00 m

Grundwasserspiegel bei ca. 2,6 m

Bohrung 3

Ansatzhöhe: 20,52 mNHN

- 0,00-0,60 m Auffüllungen (Schluff und Sand, schwach humos, mit schwefelhaltiger Schlacke, geringe Beimengungen von Ziegel und Mörtel)
- 0,60-0,70 m Schluff, schwach humos, weich, braun
- 0,70-1,50 m Schluff, tonig, schwach sandig, braun und hellbraun, steif
- 1,50-1,70 m Mittelsand, grobsandig, schwach schluffig, lagenweise stark schluffig, braun
- 1,70-1,95 m Mittelsand, grobsandig, sehr schwach kiesig, schluffig, braun
- 1,95-2,10 m Kies, sandig, schluffig, braun
- 2,10-2,50 m Kies, sandig, lagenweise schwach schluffig, hellbraun
- 2,50-3,00 m Kies, sandig, vorwiegend schluffig, hellbraun / grau
- 3,00-4,00 m Kies, sandig, mit Lagen von Mittelsand, schwach kiesig, lagenweise schluffig, hellgrau

Proben: RKB 3/1 0,00-0,60 m

Mischprobe MP 1 0,60-3,00 m

<u>Bohrung 4</u>	Ansatzhöhe: 20,37 mNHN
0,00-0,10 m	Mulchschicht
0,10-0,40 m	Auffüllungen (Schluff, stark sandig, mit Fremdbeimengungen von Ziegel und Mörtel, teils Schlacke, Schwefelgeruch, dunkelgrau)
0,40-0,65 m	Auffüllungen (Schluff, tonig, sandig, hellbraun mit grauen Verfärbungen und Schlackespuren, leichter Schwefelgeruch, aufgefüllt oder umgelagert)
0,65-0,90 m	Schluff, tonig, schwach sandig bis sandig, hellbraun
0,90-1,40 m	Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, hellbraun
1,40-1,65 m	Sand, stark schluffig / Schluff, stark sandig, rötlichbraun
1,65-2,60 m	Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig, schluffig, braun / rötlichbraun
2,60-3,00 m	Kies, sandig, teils schwach schluffig, braun
3,00-4,00 m	Mittel- bis Grobsand, kiesig und Grobsand, kiesig, lagenweise schluffig, hellgrau

Proben:	RKB 4/1	0,10-0,40 m
	RKB 4/2	0,40-0,65 m

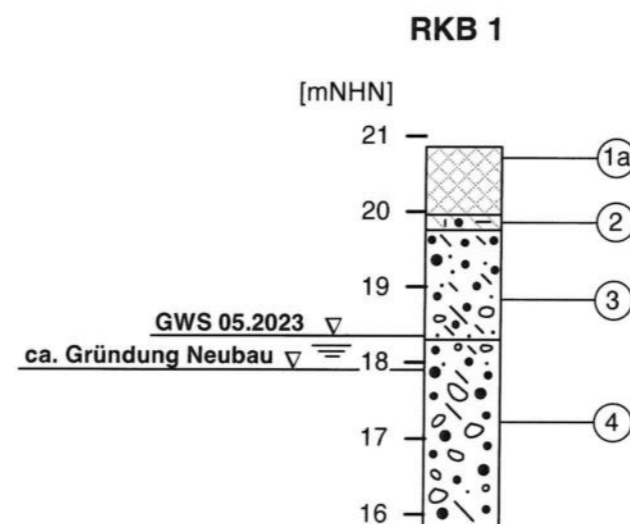
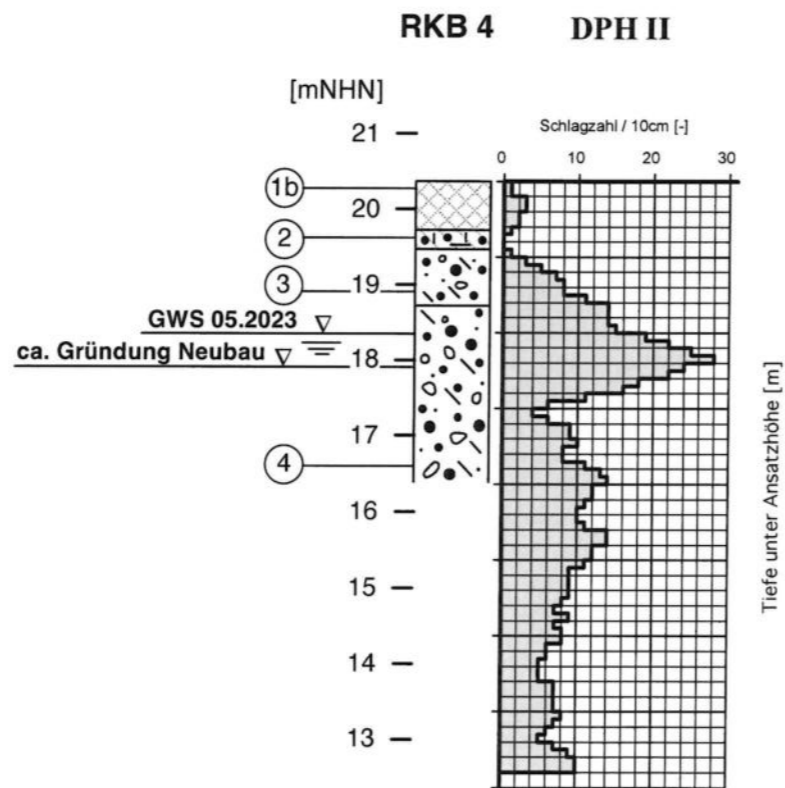
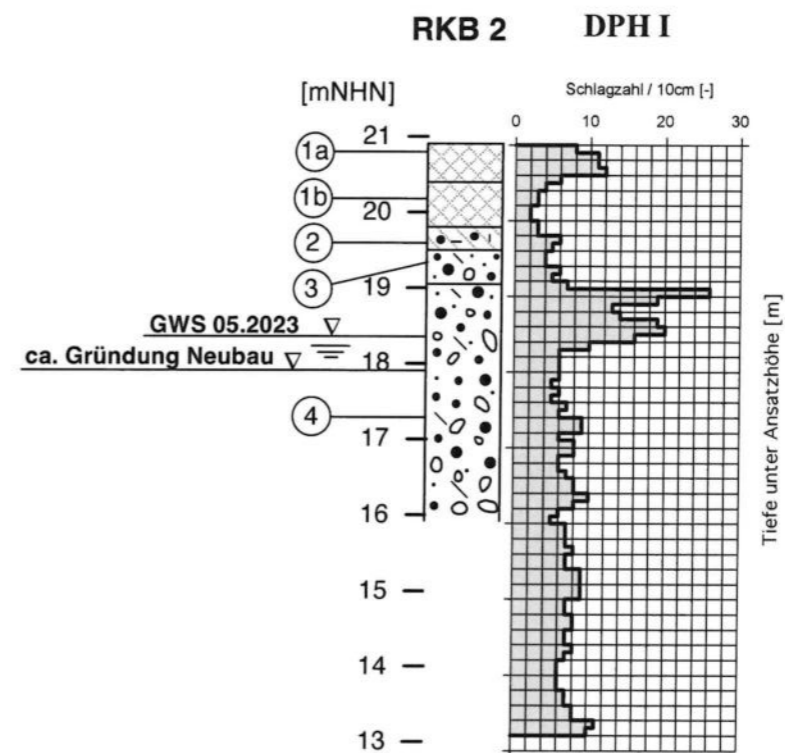
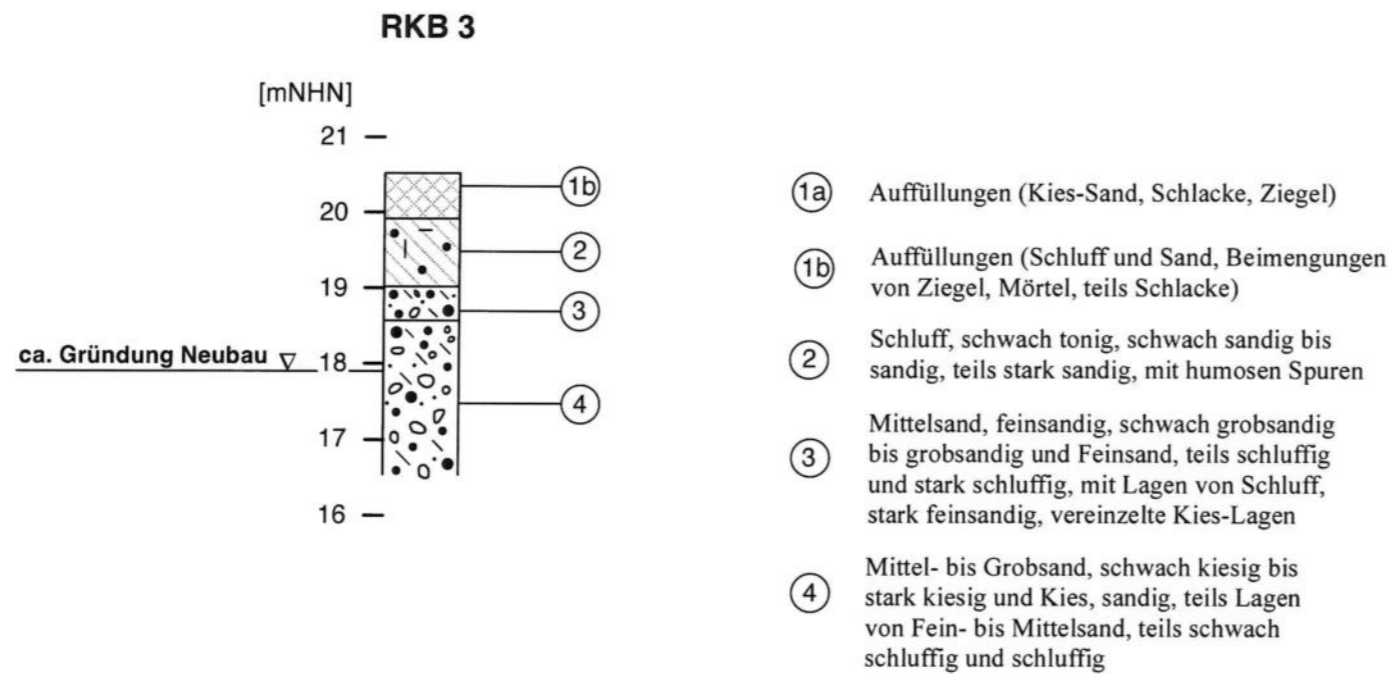
Mischprobe	MP 1	0,65-3,00 m
------------	------	-------------

Grundwasserspiegel bei ca. 2,1 m



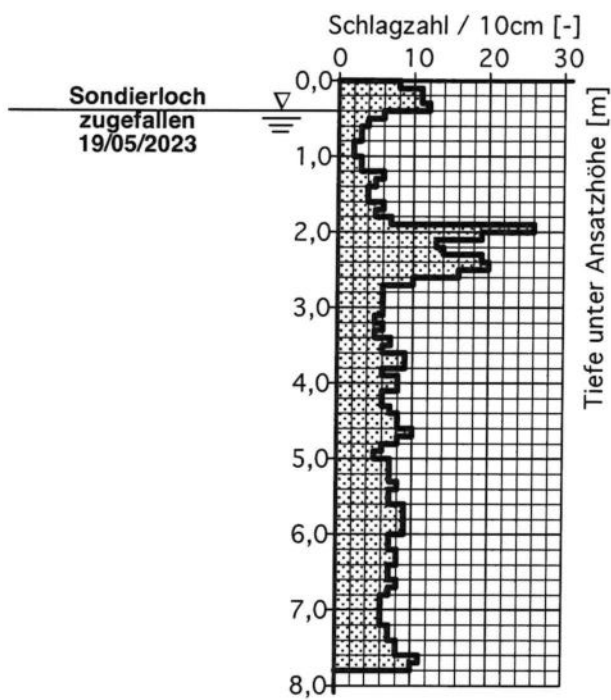








Bezeichnung: DPH I  
 Ansatzhöhe : GOK



Bezeichnung: DPH II  
 Ansatzhöhe : GOK

