



Ingenieurgesellschaft  
Quadriga mbH  
Monnetstraße 24  
52146 Würselen  
Tel.: 0 24 05 / 8 02 90 - 0  
Fax: 0 24 05 / 8 02 90 - 29  
e-mail: info@IQ-mbH.de  
www.IQ-mbH.de

 Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH

Stadtentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG  
(SEG Jülich)  
Große Rurstraße 17

52428 Jülich

Monnetstraße 24 • 52146 Würselen

Projekt  
2018-01-03  
DaGa19-10-30SEG-Nr.27

Ihr(e) Ansprechpartner  
Holger Seeberger/Gudrun Damm

30. Oktober 2019

**Baumaßnahme: Jülich, ehemaliges FH-Gelände**  
**Neubau von Wohnhäusern - Grundstück 27**  
**Baugrunderkundung**

## 1. Vorgang, Aufgabenstellung:

Die Stadtentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG, Jülich, veräußert die Grundstücke des Erschließungsgebiets „Alte Fachhochschule“ in Jülich. Auf den Grundstücken sollen nachfolgend Wohnhäuser in unterkellerten oder nicht unterkellerten Bauweise errichtet werden. Dieses Gutachten befasst sich mit dem Grundstück 27. Es wird sowohl die Gründung für ein nicht unterkellertes als auch für ein unterkellertes Wohnhaus betrachtet.

Die IQ Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH, Würselen, wurde am 23. August 2018 von der Stadtentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG mit der Erkundung und Beurteilung des Baugrunds beauftragt. Grundlage der Beauftragung ist das Angebot der IQ Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH vom 31. Januar 2018.

## 2. Grundlagen der Beurteilung

Zur Erkundung des Baugrunds und der Grundwasserverhältnisse wurden am 22. August 2019 zwei Bohrungen mit der Rammkernsonde sowie zwei Sondierungen mittels Leichter Rammsonde (DPL) sowie Schwerer Rammsonde (DPH) durchgeführt. Die Bohrungen mussten aufgrund zu hoher Bohrwiderstände in Tiefen von 2,5 - 3,7 m u. GOK vorzeitig beendet werden. Aufgrund zu hoher Schlagzahlen wurden auch die Sondierungen in Tiefen von 0,5 m (DPL) bzw. 2,7 m (DPH) u. GOK abgebrochen.

Die Ansatzstellen der Bohrungen und der Sondierungen wurden auf einem Lageplan eingetragen. Die Bohrprofile sind in den Anlagen 1 und 2 (Legende: Anlage 7) im Maßstab 1:20 dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse gemäß DIN EN ISO 14688 sind den Anlagen 1.1 und 2.1 zu entnehmen. In den Anlagen 3 und 4 sind

Planung von Freianlagen, Straßen und Wegen • Planung von Kanalisations-, Entwässerungs- und Versickerungsanlagen • Bauleitung und Bauüberwachung  
Begleitung von Bauwerkssanierungen • SiGe-Koordination • Baugrundgutachten • Hydrogeologische Gutachten • Altlastengutachten und Gefährdungsabschätzungen

Geschäftsführung: Dipl.-Ing. Roberto d.P. Conego • Dipl.-Ing. Klaus Rosenboom • Dipl.-Geol. Holger Seeberger • Dipl.-Ing. Frank Vitten

Bankverbindungen: Sparkasse Aachen • BIC: AACSD33 • IBAN: DE38 3905 0000 0047 6865 55 • VR-Bank eG • BIC: GENODE33 • IBAN: DE59 3916 2980 0714 7820 10

Amtsgericht Aachen HRB 8805 • USt-IdNr. DE813380101

die Sondierdiagramme der Sondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2 im Maßstab 1:20 aufgeführt. Ferner wurden aus den Bohrprofilen und dem Rammdiagramm der Schweren Rammsonde (DPH) zwei Profilschnitte (Anlagen 5 und 6) konstruiert. Der Maßstab der Länge beträgt jeweils 1:160, der Maßstab der Höhe beträgt jeweils 1:40, die Profilschnitte sind somit 4-fach überhöht. In Anlage 5 wurde die Gründungsempfehlung für ein nicht unterkellertes Wohnhaus dargestellt, in Anlage 6 die für ein unterkellertes Wohnhaus.

Aus dem Bohrgut der Bohrungen wurden im Zuge der geologischen Aufnahme des Bohrguts insgesamt 6 gestörte Bodenproben entnommen (siehe Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse). Diese Bodenproben wurden sämtlich organoleptisch beurteilt.

Zur Bestimmung des Entsorgungsweges der Aushubböden sowie zur Prüfung auf eine potentielle schädliche Bodenverunreinigung wurden die in Tabelle 1 aufgeführten Laboruntersuchungen im chemisch-analytischen Labor GEOTAIX Umwelttechnologie GmbH, Schumanstraße 29, 52146 Würselen, durchgeführt.

| Probe                 | Probe: Tiefe                                                                                                                   | Art                                                       | Analyse           | Labornummer | Anlage |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|-------------|--------|
| MP 27:<br>0,0 - 2,7 m | 27/1-01: 0,00 - 0,50 m<br>27/1-02: 0,50 - 1,20 m<br>27/1-03: 1,20 - 2,70 m<br>27/2-01: 0,00 - 0,50 m<br>27/2-02: 0,50 - 1,30 m | Sand, Kies, Schluff, tonig, mit<br>Beton- und Ziegelbruch | LAGA<br>Bauschutt | 1911301-009 | A 1    |

Tab. 1: Übersicht über alle durchgeführten Analysen mit Angabe der Labor- und Anlagennummern

Zur Beurteilung des Baugrunds und der Grundwasserverhältnisse wurden ferner die folgenden für das Projektgebiet vorliegenden geologischen und hydrogeologischen Kartenwerke verwendet.

- [1] Hydrologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt 5004, Jülich, Grundrisskarte, Maßstab 1:25.000, Hrsg. Landesumweltamt NRW, 1987
- [2] Hydrologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt 5004, Jülich, Profilkarte, Maßstab 1:25.000, Hrsg. Landesumweltamt NRW, 1987
- [3] Karte der Grundwassergleichen, Blatt 5104, Düren, Stand April 1988, Maßstab 1:50.000, Hrsg. Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen 1995
- [4] Online Auskunft „NRW Umweltdaten vor Ort“ vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (29.10.2019).

### 3. Projektbeschreibung

Das Erschließungsgebiet liegt im Nordosten der Stadt Jülich am Rande des Geländes der ehemaligen Fachhochschule Jülich. Das Grundstück 27 liegt im Osten des Erschließungsgebietes, nördlich der neu errichteten Kita.

Das gesamte Projektgebiet ist morphologisch über den Bebauungsplan dem ursprünglich hängigen Gelände angepasst. Das betrachtete Grundstück Nr. 27 ist nahezu eben. Zwischen den Bohransatzpunkten B 1 und B 2 wurde eine maximale Höhendifferenz von 0,4 m eingemessen.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Baugrund

Durch die am 22. August 2019 abgeteufte Erkundungsbohrungen wurde folgende petrographische Zusammensetzung erkundet.





Zuoberst wurden in den Bohrungen **Auffüllungen (Schicht 1)** erkundet, die sich in nicht bindige und bindige Auffüllungen unterscheiden lassen.

Die **nicht bindigen Auffüllungen (Schicht 1a)** wurden bis in Tiefen von 0,5 - 1,2 m u. GOK erkundet. In der Bohrung 1 setzt sich die Schicht 1a als kiesiger, schwach schluffiger Sand mit geringen Mengen an Ziegel- und Betonbruch zusammen und in der Bohrung 2 als sandiger, schluffiger Kies mit geringen Mengen an Ziegelbruch. Die braune sandig-kiesige Auffüllung wurde in überwiegend mitteldichter Lagerung erkundet.

In der Bohrung 2 wurden unterhalb der Schicht 1a **bindige Auffüllungen (Schicht 1b)** in einer Mächtigkeit von 0,8 m erbohrt. Der braune tonige, sandige und schwach kiesige Schluff wurde in steifer bis halbfester Konsistenz erkundet.

Unterhalb der Auffüllungen wurden die **Terrassensedimente der Rur (Schicht 2)** erbohrt. Diese wurden als kiesige, schluffige Sande sowie als Sand und Kies aufgeschlossen. Die Schicht 2 lag zum Zeitpunkt der Erkundung in einer dichten Lagerung vor. Die Bohrungen mussten innerhalb der Schicht 2 aufgrund zu hoher Bohrwiderstände zwischen 2,5 m und 3,7 m u. GOK abgebrochen werden.

## 4.2 Grundwasser

In den am 22. August 2019 abgeteuten Bohrungen wurde weder Grund- noch Schicht- oder Stauwasser erbohrt. Die Bodenschichten lagen in erdfeuchtem Zustand vor.

Gemäß der Karte der Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen [3] befindet sich das Projektgebiet unmittelbar nördlich der Rurrand-Verwerfung. Diese ist als hydraulisch wirksam zu betrachten, woraus in einer Tiefenlage unterhalb von ca. 80 mNN eine lediglich geringe Grundwasserführung resultiert [2]. Bei einer mittleren Höhenlage des Projektgrundstücks von ca. 105 mNN ist somit mit einem Flurabstand von mindestens 25 m auszugehen.

Demnach ist Grundwasser bei beiden Gründungsvarianten (unterkellert, nicht unterkellert) gemäß den Erkundungen nicht von Bedeutung.

Das Projektgelände liegt gemäß der online Auskunft NRW [4] nicht in einer ausgewiesenen oder geplanten Trinkwasserschutzzone.

## 4.3 Lagerungsdichte / Konsistenz

Die Lagerungsdichte der erkundeten Bodenschichten wird nachfolgend auf Grundlage der mittels der Rammsondierungen ermittelten Schlagzahlen  $N_{10}$  der Leichten Rammsonde (DPL nach DIN EN ISO 22476-2, Spitzenquerschnitt 10 cm<sup>2</sup>) bzw. der Schweren Rammsonde (DPH nach DIN EN ISO 22476-2, Spitzenquerschnitt 15 cm<sup>2</sup>) je 10 cm Eindringtiefe in den Untergrund bewertet. Die ermittelten Schlagzahlen sind in den Tabellen 2 und 3 sowie als Schlagzahldiagramme in den Anlagen 3 und 4 dargelegt. Ferner wird die Lagerungsdichte anhand der Bodenansprache vor Ort sowie anhand des Eindringwiderstandes der Rammkernsonde im Zuge der Herstellung der Erkundungsbohrungen beurteilt.

| Sondierung DPL |                                                                                        |    |    |    |     |  |  |  |  |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----|--|--|--|--|------------|
| Tiefe          | Schlagzahlen $N_{10}$ der Leichten Rammsonde<br>je 10 cm Eindringung in den Untergrund |    |    |    |     |  |  |  |  | Mittelwert |
| - 1,0 m        | 13                                                                                     | 33 | 15 | 16 | 175 |  |  |  |  | 50,4       |

Tab. 2: Ergebnis der Sondierung mit der Leichten Rammsonde (Spitzenquerschnitt: 10 cm<sup>2</sup>)



| Sondierung DPH |                                                                                        |    |    |    |    |    |      |    |    |    |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|------|----|----|----|------------|
| Tiefe          | Schlagzahlen $N_{10}$ der Schweren Rammsonde<br>je 10 cm Eindringung in den Untergrund |    |    |    |    |    |      |    |    |    | Mittelwert |
| - 1,0 m        | 5                                                                                      | 6  | 4  | 4  | 16 | 19 | 13   | 6  | 5  | 6  | 8,4        |
| - 2,0 m        | 8                                                                                      | 16 | 18 | 15 | 19 | 18 | 23   | 25 | 32 | 38 | 21,2       |
| - 3,0 m        | 38                                                                                     | 34 | 29 | 67 | 71 | 80 | >100 |    |    |    | 59,9       |

Tab. 3: Ergebnis der Sondierung mit der Schweren Rammsonde (Spitzenquerschnitt: 15 cm<sup>2</sup>), nicht bindige Auffüllungen, bindige Auffüllungen, Terrassensedimente

Die Sondierung mit der Leichten Rammsonde erfasst bis in eine Tiefe von 0,5 m die mitteldicht bis dicht gelagerten nicht bindigen Auffüllungen und musste aufgrund zu hoher Schlagzahlen innerhalb dieser Schicht abgebrochen werden.

Die Sondierung mit der Schweren Rammsonde erfasst bis in eine Tiefe von 0,7 m die nicht bindigen Auffüllungen in mitteldichter bis dichter Lagerung, für diesen Bereich wurden Schlagzahlen von  $N_{10} = 4 - 19$  ermittelt. Die bindigen Auffüllungen in steifer bis halbfester Konsistenz wurden bis in eine Tiefe von 1,6 m u. GOK erkundet, für diesen Bereich wurden Schlagzahlen von  $N_{10} = 5 - 19$  ermittelt. Die darunterliegenden, dicht gelagerten Terrassensedimente wurden mit Schlagzahlen von  $N_{10} > 20$  erkundet. Die Sondierung mit der Schweren Rammsonde musste aufgrund zu hoher Eindringwiderstände in 2,7 m Tiefe abgebrochen werden.

#### 4.4 Bodenkennwerte

Gemäß VOB Teil C und DIN 18300 erfolgt die Einteilung von Boden und Fels in Homogenbereiche entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen. Für die Homogenbereiche sind Eigenschaften und Kennwerte in Bandbreiten anzugeben. Bei Baumaßnahmen der Geotechnischen Kategorie GK 2 nach DIN 4020, zu denen das geplante Bauwerk zählt, sind demnach für die Homogenbereiche Angaben zu Bodengruppen, Korngrößenverteilung, Massenanteilen von Steinen und Blöcken, Dichte sowie je nach Bindigkeit Angaben zur Lagerungsdichte bzw. zu Konsistenz, Plastizität und Scherfestigkeit erforderlich.

Im Projektbereich werden zwei Homogenbereiche unterschieden (siehe Tabelle 4). Der Homogenbereich II wird aufgrund umweltrelevanter Aspekte in die Homogenbereiche II A und II B unterteilt.

| Homogenbereich    | Bodenschichten                           | Beschreibung      |
|-------------------|------------------------------------------|-------------------|
| Homogenbereich I  | Schicht 1a: bindige Auffüllungen         | feinkörnige Böden |
| Homogenbereich II | A Schicht 1b: nicht bindige Auffüllungen | grobkörnige Böden |
|                   | B Schicht 2: Terrassensedimente          |                   |

Tab. 4: Festgelegte Homogenbereiche mit den zugehörigen Bodenschichten.

Den vorgenannten Homogenbereichen können die in den Tabellen 5 und 6 aufgeführten Eigenschaften zugeordnet werden. Für die statische Bemessung können, vorbehaltlich einer Prüfung der Übereinstimmung vor Ort, die aufgeführten Bodenkennwerte angenommen werden. Die Bodenkennwerte werden nach den Ergebnissen der anhand der Sondierbohrungen durchgeführten Material- und Konsistenzansprache sowie nach Erfahrungswerten abgeschätzt.

| Homogenbereich nach DIN 18 300                             |                                                       |                                                       |               |               |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| Homogenbereich I                                           | feinkörnige Böden                                     | Schicht 1a: bindige Auffüllungen                      |               |               |
| Korngrößenverteilung nach DIN 18 123                       | d <sub>10</sub><br>d <sub>30</sub><br>d <sub>60</sub> | = 0,04 - 0,2 mm<br>= 0,07 - 1,0 mm<br>= 0,08 - 8,0 mm |               |               |
| Massenanteilen von Steinen und Blöcken nach DIN EN ISO     |                                                       | 0 - 10 %                                              |               |               |
| Dichte nach DIN 18 125-2                                   | ρ                                                     | 1,85 - 2,10 t/m³                                      |               |               |
| undrionierte Scherfestigkeit                               | c <sub>U</sub>                                        | > 20 - 200 kN/m²                                      |               |               |
| Wassergehalt nach DIN EN 17892-1                           | w                                                     | 5 - 10 %                                              |               |               |
| Plastizitätszahl nach DIN 18 122-1                         | I <sub>p</sub>                                        | 0 - 7 %                                               |               |               |
| Konsistenzzahl nach DIN 18 122-1                           | I <sub>c</sub>                                        | 0,75 - > 1,0 (steif bis halbfest)                     |               |               |
| bezogene Lagerungsdichte nach DIN 18 126                   | I <sub>D</sub>                                        | -                                                     |               |               |
| Organischer Anteil nach DIN 18 128                         |                                                       | ≤ 2 M.-%                                              |               |               |
| Bodengruppe nach DIN 18 196                                |                                                       | [TL], [UM]                                            |               |               |
| Bodenklasse nach DIN 18 300 (alt)                          |                                                       | 4, (2)                                                |               |               |
| Bezeichnung der Bodenkörner nach DIN EN 14 688-1           |                                                       | saSi, saclgrSi, clSi                                  |               |               |
| Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB-09                      |                                                       | F3, sehr frostempfindlich                             |               |               |
| Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB97                     |                                                       | V3, weniger gut verdichtbar                           |               |               |
| Durchlässigkeitsbeiwert                                    | k <sub>f</sub>                                        | < 1 x10 <sup>-6</sup> m/s                             |               |               |
| Umweltrelevante Inhaltsstoffe                              |                                                       |                                                       |               |               |
| Bodenkennwerte nach Erfahrungswerten sowie nach DIN 1055-2 |                                                       |                                                       |               |               |
| Konsistenz:                                                |                                                       | weich                                                 | steif         | halbfest      |
| Wichte des feuchten Bodens                                 | γ                                                     | 20 kN/m³                                              | 21 kN/m³      | 22 kN/m³      |
| Wichte des Bodens unter Auftrieb                           | γ'                                                    | 10 kN/m³                                              | 11 kN/m³      | 12 kN/m³      |
| Reibungswinkel                                             | φ'                                                    | 22,5° - 27,5°                                         | 22,5° - 27,5° | 22,5° - 27,5° |
| Kohäsion                                                   | c'                                                    | 0 kN/m²                                               | 2 - 5 kN/m²   | 5 - 10 kN/m²  |
| Steifemodul                                                | E <sub>s</sub>                                        | ≤ 10 MPa                                              | 10 MPa        | 25 MPa        |
| Tragfähigkeitsbeiwert                                      | E <sub>v2</sub>                                       | ≤ 25 MPa                                              | ≤ 25 MPa      | ≤ 45 MPa      |

Tab. 5: Homogenbereich I: feinkörnige Böden mit den zugehörigen Bodenkenwerten

*Hinweis: Der feinkörnige Boden der Schicht 1a (Homogenbereich I) kann bei Zutritt von Wasser aufweichen, wodurch eine erhebliche Konsistenzverschlechterung und somit eine deutliche Verminderung der Tragfähigkeit verursacht wird. Ggf. auftretende aufgeweichte Böden im Bereich der Grabensohle sind durch tragfähiges und verdichtungsfähiges Material z.B. Kiessand zu ersetzen.*



| Homogenbereich nach DIN 18 300                                 |                                                       |                                                   |                                        |             |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|
| Homogenbereich I                                               | grobkörnige Böden                                     | A                                                 | Schicht 1b: nicht bindige Auffüllungen |             |
|                                                                |                                                       | B                                                 | Schicht 2: Terrassensedimente          |             |
| Korngrößenverteilung nach DIN 18 123                           | d <sub>10</sub><br>d <sub>30</sub><br>d <sub>60</sub> | = 0,1 - 1,5 mm<br>= 0,2 - 4,0 mm<br>= 0,6 - 20 mm |                                        |             |
| Massenanteilen von Steinen und Blöcken nach DIN EN ISO 14688-1 |                                                       | ≤ 30 %                                            |                                        |             |
| Dichte nach DIN 18 125-2                                       | ρ                                                     | ca. 1,8 - 2,2 t/m³                                |                                        |             |
| undrionierte Scherfestigkeit                                   | c <sub>u</sub>                                        | -                                                 |                                        |             |
| Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1                           | w                                                     | 2 - 10 %                                          |                                        |             |
| Plastizitätszahl nach DIN 18 122-1                             | I <sub>p</sub>                                        | -                                                 |                                        |             |
| Konsistenzzahl nach DIN 18 122-1                               | I <sub>c</sub>                                        | -                                                 |                                        |             |
| bezogene Lagerungsdichte nach DIN 18 126                       | I <sub>D</sub>                                        | 35 - 85 % (mitteldicht - dicht gelagert)          |                                        |             |
| Organischer Anteil nach DIN 18 128                             |                                                       | ≤ 1 M.-%                                          |                                        |             |
| Bodengruppe nach DIN 18 196                                    |                                                       | [GW], [SW], SW                                    |                                        |             |
| Bodenklasse nach DIN 18 300 (alt)                              |                                                       | 3                                                 |                                        |             |
| Bezeichnung der Bodenkörner nach DIN EN ISO 14 688-1           |                                                       | sasiGr, sigrSa, grSa                              |                                        |             |
| Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV-A-StB97                        |                                                       | V 1: gut verdichtbar                              |                                        |             |
| Frostempfindlichkeit nach ZTV-E-StB-09                         |                                                       | F 1: nicht frostempfindlich                       |                                        |             |
| Durchlässigkeitsbeiwert                                        | k <sub>f</sub>                                        | > 1 x 10 <sup>-5</sup> m/s                        |                                        |             |
| Umweltrelevante Inhaltsstoffe                                  | A                                                     | Beton- und Ziegelbruch                            |                                        |             |
| Bodenkennwerte nach Erfahrungswerten sowie nach DIN 1055-2     |                                                       |                                                   |                                        |             |
| Lagerungsdichte                                                |                                                       | locker                                            | mitteldicht                            | dicht       |
| Wichte des feuchten Bodens                                     | γ                                                     | 18 kN/m³                                          | 19 kN/m³                               | 20 kN/m³    |
| Wichte des Bodens unter Auftrieb                               | γ'                                                    | 10 kN/m³                                          | 11 kN/m³                               | 12 kN/m³    |
| Reibungswinkel                                                 | φ'                                                    | 30° - 32,5°                                       | 32,5° - 35°                            | 35° - 37,5° |
| Kohäsion                                                       | c'                                                    | 0 kN/m²                                           | 0 kN/m²                                | 0 kN/m²     |
| Steifemodul                                                    | E <sub>s</sub>                                        | 80 MPa                                            | 100 MPa                                | 100 MPa     |
| Tragfähigkeitsbeiwert                                          | E <sub>v2</sub>                                       | ≤ 80 MPa                                          | ≤ 100 MPa                              | ≤ 120 MPa   |

Tab. 6: Homogenbereich I: grobkörnige Böden mit den zugehörigen Bodenkenwerten

#### 4.5 Tektonik und Seismizität

Das Projektgelände liegt im Bereich der Niederrheinischen Bucht und innerhalb dieser auf der Erft-Scholle. Die Niederrheinische Bucht ist durch zahlreiche SE-NW streichende tektonische Verwerfungen und Störungen sowie SW-NE streichende Überschiebungen und Störungen gekennzeichnet. Hierdurch sind zahlreiche antithetisch nach Nordosten verkippte Einzelschollen entstanden.

Ein ruckhafter Abbau aufgestauter Spannungen in Form von episodischen Erdbeben kann nicht ausgeschlossen werden. Im Fall von Erdbeben können insbesondere im Bereich tektonischer Störungen ggf. Versatzbezüge auftreten.

Tektonisch beeinträchtigt wird das Projektgelände durch die südlich verlaufende Rurrand-Verwerfung. Die Bewegungen im Bereich der tektonischen Störungen sind bereichsweise rezent aktiv. Gemäß DIN 4149:2005-04 wird Jülich der Erdbebenzone 3 (Intensitätsintervall 7,5 bis < 8,0, Bemessungswert der Bodenbeschleunigung 0,8 m/s²) zugeordnet. Es liegen die Untergrundklasse S (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung) und die Baugrundklasse C vor.

Das geplante Gebäude wird, vorbehaltlich einer dem entgegenstehenden Konstruktion, gemäß DIN 4149 der Bedeutungsklasse II zugeordnet (Bedeutungsbeiwert  $\gamma_1 = 1,0$ ). Der Nachweis der Standsicherheit für den Lastfall „Erdbeben“ ist gemäß den Vorgaben der DIN 4149:2005-04 Kap. 7.1, Absatz (3) zu führen. Ohne rechnerischen Standsicherheitsnachweis sind oberhalb des Gründungsniveaus maximal 2 Vollgeschosse zulässig, sofern die Bedingungen gemäß Kap. 7.1 der DIN 4149:2005-04 nicht eingehalten werden bzw. zutreffen.

*Hinweis: Zur Gewährleistung der Erdbebensicherheit des geplanten Gebäudes ist darauf zu achten, dass die verwendeten Baustoffe für den Einsatz in Bereichen der Erdbebenzone 3 zugelassen sind. Insbesondere Rohrleitungen sollten möglichst aus bewegungsunempfindlichen Materialien (z.B. Gußrohre) erstellt werden, um Schäden aufgrund von Boden- und Bauwerksbewegungen zu vermeiden.*

#### **4.6 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen**

Aus den aufgefüllten und anstehenden Böden im möglichen Aushubbereich wurde die Mischprobe „MP 27: 0,0 - 2,7 m“ erstellt und gemäß den Vorgaben der LAGA Bauschutt untersucht.

Das Ergebnis ist in der Tabelle 7 den Zuordnungswerten der LAGA Bauschutt gegenübergestellt. Der ausführliche Laborbericht ist der Anlage A 1 wiedergegeben.

Die Auffüllungen sind gemäß der durchgeführten Analysen aufgrund des PCB-Gehalts der LAGA-Einbauklasse Z 2 zuzuordnen. Sämtliche anderen Parameter im Eluat und im Feststoff zeigen keine Überschreitungen der Grenzwerte und sind der LAGA-Einbauklasse Z 0 zuzuordnen. Demnach ist die Mischprobe „MP 27: 0,0 - 2,7 m“ der LAGA-Einbauklasse Z 2 nach LAGA Bauschutt zuzuordnen.

Der erhöhte PCB-Gehalt ist vermutlich auf Fremdbeimengungen aus Abbruchabfällen im oberen Bereich der Auffüllungen zurückzuführen.



| Parameter                                                    | Labornummer<br>1911301-009<br>MP 27<br>0,0 - 2,7 m | Zuordnungswert für Feststoffe in<br>Bauschutt<br>gemäß LAGA - Nr. 20<br>[mg/kg]      |        |         |          |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|----------|
| Feststoff                                                    | Messwert<br>[mg/kg]                                | Z 0                                                                                  | Z 1.1  | Z 1.2   | Z 2      |
| EOX                                                          | < 0,8                                              | 1                                                                                    | 3      | 5       | 10       |
| Kohlenwasserstoffe / GC (C <sub>10</sub> - C <sub>40</sub> ) | <100                                               | 100                                                                                  | 300    | 500     | 1000     |
| Kohlenwasserstoffe / GC (C <sub>10</sub> - C <sub>22</sub> ) | <100                                               | 100                                                                                  | 300    | 500     | 1000     |
| PAK nach EPA                                                 | 0,12                                               | 1                                                                                    | 5 (20) | 15 (50) | 75 (100) |
| PCB                                                          | 1,0                                                | 0,02                                                                                 | 0,1    | 0,5     | 1        |
| Arsen                                                        | 6,74                                               | 20                                                                                   | 30     | 50      | 150      |
| Blei                                                         | 12,5                                               | 100                                                                                  | 200    | 300     | 1000     |
| Cadmium                                                      | < 0,4                                              | 0,6                                                                                  | 1      | 3       | 10       |
| Chrom                                                        | 15,8                                               | 50                                                                                   | 100    | 200     | 600      |
| Kupfer                                                       | 6,27                                               | 40                                                                                   | 100    | 200     | 600      |
| Nickel                                                       | 8,23                                               | 40                                                                                   | 100    | 200     | 600      |
| Quecksilber                                                  | < 0,1                                              | 0,3                                                                                  | 1      | 3       | 10       |
| Zink                                                         | 20,7                                               | 120                                                                                  | 300    | 500     | 1500     |
| Parameter                                                    | Labornummer<br>1911301-009<br>MP 27<br>0,0 - 2,7 m | Zuordnungswert für Eluate in<br>Bauschutt<br>gemäß LAGA - Nr. 20<br>[µg/l] (außer *) |        |         |          |
| Eluat                                                        | Messwert<br>[µg/l]<br>(außer *)                    | Z 0                                                                                  | Z 1.1  | Z 1.2   | Z 2      |
| pH-Wert* [1]                                                 | 10,3                                               | 7,0-12,5                                                                             |        |         |          |
| Leitfähigkeit* [µS/cm]                                       | 89                                                 | 500                                                                                  | 1500   | 2500    | 3000     |
| Chlorid* [mg/l]                                              | < 10                                               | 10                                                                                   | 20     | 40      | 150      |
| Sulfat* [mg/l]                                               | < 20                                               | 50                                                                                   | 150    | 300     | 600      |
| Phenolindex                                                  | < 10                                               | < 10                                                                                 | 10     | 50      | 100      |
| Arsen                                                        | < 10                                               | 10                                                                                   | 10     | 40      | 50       |
| Blei                                                         | < 7                                                | 20                                                                                   | 40     | 100     | 100      |
| Cadmium                                                      | < 0,5                                              | 2                                                                                    | 2      | 5       | 5        |
| Chrom                                                        | < 7                                                | 15                                                                                   | 30     | 75      | 100      |
| Kupfer                                                       | < 10                                               | 50                                                                                   | 50     | 150     | 200      |
| Nickel                                                       | < 10                                               | 40                                                                                   | 50     | 100     | 100      |
| Quecksilber                                                  | < 0,2                                              | 0,2                                                                                  | 0,2    | 1       | 2        |
| Zink                                                         | < 40                                               | 100                                                                                  | 100    | 300     | 400      |

Tab. 7: Ergebnisse der Untersuchungen nach LAGA 20 Bauschutt an der Probe „MP 27: 0,0 - 2,7 m“. Farbig unterlegt sind die Messwerte, die den Zuordnungswert Z 0 gemäß LAGA Nr. 20 überschreiten. Die kursiv geschriebenen Grenzwerte im Feststoff sind keine gültigen Grenzwerte für Bauschutt, dienen jedoch bei der Deklaration als Bewertungsgrundlage.

## 5. Empfehlungen für die Gründung des Gebäudes: Gründungsart, zulässige Bodenpressung, Setzungen

Die OKFFEG wird mit + 0,2 m zur GOK (104,9 mNN) mit einer Bodenplatte von 30 cm inklusive Fußbodenaufbau angenommen. Mit einer angenommenen Tiefe eines ggf. geplanten Kellers von - 2,7 zur GOK liegt die OKFFKG entsprechend bei 102,2 mNN, wobei ebenfalls von einer 0,3 m mächtigen Bodenplatte (inklusive Fußbodenaufbau) ausgegangen wird.



Gemäß den Ergebnissen der Erkundungen ist sowohl für ein nicht unterkellertes Wohnhaus als auch für ein unterkellertes Wohnhaus eine Flachgründung möglich.

## 5.1 nicht unterkellertes Gebäude

### 5.1.1 lastabtragende Bodenplatte

Die Gründungsebene eines nicht unterkellerten Gebäudes besteht i. W. aus mitteldicht gelagerten, nicht bindigen Auffüllungen (Schicht 1a).

Hinsichtlich der Tragfähigkeit kann die lastabtragende Bodenplatte oberhalb eines reduzierten Gründungspolsters im Sinne einer kapillarbrechenden Schicht (Mächtigkeit min. 15 cm) auf den nicht bindigen Auffüllungen gegründet werden. Die nicht bindigen Auffüllungen sind augenscheinlich als nicht ausreichend frostsicher einzustufen. Um die Frostsicherheit der Bodenplatte zu gewährleisten, wird bis zum Erreichen der frostsicheren Tiefe von 0,8 m u. GOK eine Frostschutzschürze empfohlen. Die nicht bindigen Auffüllungen sind nach Erfordernis vorab nachzuverdichten. Für die Abtragung der Bauwerkslasten sind die Böden der Schicht 1a bei Vorliegen einer mindestens mitteldichten Lagerung gut geeignet.

Gemäß den vorgenannten Annahmen (OKFFEG + 0,2 m zur GOK, Stärke Bodenplatte 0,3 m inklusive Fußbodenaufbau) liegt die Sohle des reduzierten Polsters bei 0,25 m u. GOK.

Das reduzierte Gründungspolster kann aus gut kornabgestuftem, verdichtungsfähigem, frostsicherem, mineralischem Baustoff hergestellt werden. Für die Lastabtragung der Bodenplatte, die die Bauwerkslasten übernimmt, sind bei der Plattengründung i. W. die geotechnischen Eigenschaften der nicht bindigen Auffüllungen (Schicht 1a) maßgeblich. Die geotechnischen Eigenschaften der Schicht 2 (Terrassensedimente) sind für die tieferreichende Lastabtragung relevant.

Für gut kornabgestufte, mineralische Baustoffe (z. B. Kiessand 0/32, 0/63 oder 0/100, frostsicher, vergleichbar der Bodengruppe GW nach DIN 18196), können die angegebenen Bodenkennwerte der grobkörnigen Böden, Kap. 4.4 angewendet werden. Ferner können für derartige Baustoffe die in den Tabellen 8 u. 9 angegebenen Bodenpressungen gemäß DIN 1054:2003-01 bzw. gemäß Tab. A 6.2 des Handbuchs Eurocode 7, Band 1 (Bemessungswerte des Sohldruckes, keine aufnehmbaren Sohldrücke und keine zulässigen Bodenpressungen) beurteilt werden.

| kleinste Einbindetiefe<br>des Fundaments | aufnehmbarer Sohldruck $\sigma_{zul}$ [kN/m <sup>2</sup> ]<br>für Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von |       |       |       |       |       |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                          | 0,5 m                                                                                                           | 1,0 m | 1,5 m | 2,0 m | 2,5 m | 3,0 m |
| 0,5 m                                    | 200                                                                                                             | 300   | 330   | 280   | 250   | 220   |
| 1,0 m                                    | 270                                                                                                             | 370   | 360   | 310   | 270   | 240   |
| 1,5 m                                    | 340                                                                                                             | 440   | 390   | 340   | 290   | 260   |
| 2,0 m                                    | 400                                                                                                             | 500   | 420   | 360   | 310   | 280   |

Tab. 8: höchstzulässige Bodenpressung für nicht bindigen Baugrund und setzungsempfindliches Bauwerk (Auszug aus der Tabelle A.2 der DIN 1054:2003-01), Böden der Bodengruppen GW, SW, SE, (SU)



| kleinste Einbindetiefe<br>des Fundaments | Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]<br>bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von |       |       |       |       |       |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                          | 0,5 m                                                                                                                       | 1,0 m | 1,5 m | 2,0 m | 2,5 m | 3,0 m |
| 0,5 m                                    | 280                                                                                                                         | 420   | 460   | 390   | 350   | 310   |
| 1,0 m                                    | 380                                                                                                                         | 520   | 500   | 430   | 380   | 340   |
| 1,5 m                                    | 480                                                                                                                         | 620   | 550   | 480   | 410   | 360   |
| 2,0 m                                    | 560                                                                                                                         | 700   | 590   | 500   | 430   | 390   |

Tab. 9: Bemessungswerte des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$  auf nicht bindigen Baugrund GW, SW, GE, SE, SU, GU nach DIN für setzungsempfindliche Bauwerke nach Tab. A 6.2 Eurocode 7

Die Tragfähigkeit im Bereich der Gründung sollte mittels Plattendruckversuchen nach DIN 18134 geprüft werden. Es sollte ein Tragfähigkeitsbeiwert von mindestens ca.  $E_{v2} = 80$  MPa erreicht werden. Erfahrungsgemäß kann, vorbehaltlich einer Prüfung durch Plattendruckversuche, bei Erreichen des vorgenannten Tragfähigkeitsbeiwerts für den Bettungsmodul  $k_s$  ein Wert von  $30 \text{ MN/m}^3$  angenommen werden.

*Hinweis: Der Bettungsmodul ist keine Bodenkonstante. Die Bemessung ist i. W. von der Konstruktion des Bauwerks abhängig und fällt somit in den Verantwortungsbereich des Tragwerksplaners!*

Vorbehaltlich der o. g. detaillierten Grundbruch- und Setzungsberechnungen sollte für das geplante Gebäude bei einer Gründung auf einem reduzierten Gründungspolster eine Setzung des Gründungspolsters in einer Größenordnung von 1 - 2 mm angenommen werden. Die Gesamtsetzung ist mit 1 - 2 cm zu veranschlagen.

### 5.1.2 Streifenfundamente

Alternativ kann das nicht unterkellerte Gebäude auch auf Streifenfundamenten gegründet werden. Die frostfreie Gründungsebene des nicht unterkellerten Gebäudes würde im Falle der Gründung auf Streifenfundamenten in der Schichten 1a und 1b liegen. Zur Gewährleistung der Frostsicherheit ist eine Einbindetiefe der Fundamente inkl. der Bodenplatte von min. 0,8 m u. GOK erforderlich.

Zur Unterstützung der Bodenplatte zwischen den Streifenfundamenten sollte die kapillarbrechende Schicht aus gut kornabgestuftem, verdichtetem, mineralischem Baustoff in einer Mindestmächtigkeit von 15 cm erstellt werden.

Für die Gründung des Gebäudes sind in diesem Fall die geotechnischen Eigenschaften der Auffüllungen (Schichten 1a und 1b) maßgeblich. Die geotechnischen Eigenschaften der Schicht 2 (Terrassensedimente) sind für die tieferreichende Lastabtragung relevant.

Für die nicht bindigen Auffüllungen können die in Kap. 4.4 angegebenen Bodenkennwerte sowie die zulässige Bodenpressungen gemäß DIN 1054, Tab. A.2 bzw. gemäß Tab. A 6.2 des Handbuchs Eurocode 7, Band 1 (Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke und keine zulässigen Bodenpressungen) angewendet werden (siehe Tab. 8 u. 9). Für die bindigen Böden können die in Kap. 4.4 angegebenen Bodenkennwerte sowie die zulässige Bodenpressungen gemäß DIN 1054, Tab. A.3 (A.5) bzw. gemäß Tab. A 6.7 des Handbuchs Eurocode 7, Band 1 (Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke und keine zulässigen Bodenpressungen) angewendet werden (siehe Tab. 10 u. 11).



| kleinste Einbindetiefe<br>des Fundaments [m]                         | aufnehmbarer Sohldruck $\sigma_{zul}$ [kN/m <sup>2</sup> ]<br>für Streifenfundamente mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m<br>mittlere Konsistenz |             |       |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|
|                                                                      | steif                                                                                                                                                   | halbfest    | fest  |
| 0,5                                                                  | 120                                                                                                                                                     | 170         | 280   |
| 1,0                                                                  | 140                                                                                                                                                     | 210         | 320   |
| 1,5                                                                  | 160                                                                                                                                                     | 250         | 360   |
| 2,0                                                                  | 180                                                                                                                                                     | 280         | 400   |
| mittlere einaxiale<br>Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m <sup>2</sup> | 120 bis 300                                                                                                                                             | 300 bis 700 | > 700 |

Tab. 10: höchstzulässige Bodenpressung  $\sigma_{zu}$  für Streifenfundamente auf tonig schluffigem Böden der Bodengruppen UM, TM, TL nach DIN 18196 (Auszug aus der Tabelle A.5 der DIN 1054: 2003-01)

| kleinste Einbindetiefe<br>des Fundaments [m]                         | Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ in kN/m <sup>2</sup><br>bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von 0,5 bis 2,0 m<br>mittlere Konsistenz |             |       |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|
|                                                                      | steif                                                                                                                                                            | halbfest    | fest  |
| 0,5                                                                  | 170                                                                                                                                                              | 240         | 390   |
| 1,0                                                                  | 200                                                                                                                                                              | 290         | 450   |
| 1,5                                                                  | 220                                                                                                                                                              | 350         | 500   |
| 2,0                                                                  | 250                                                                                                                                                              | 390         | 560   |
| mittlere einaxiale<br>Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m <sup>2</sup> | 120 bis 300                                                                                                                                                      | 300 bis 700 | > 700 |

Tab. 11: Bemessungswerte des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$  für bindigen Boden der Bodengruppen UM, TM, TL nach DIN 18196 nach Tab. A 6.7 Eurocode 7

Vorbehaltlich detaillierter Grundbruch- und Setzungsberechnungen sollte für das geplante Gebäude bei einer Gründung auf Streifenfundamenten innerhalb der Schichten 1a und 1b eine Setzung in einer Größenordnung von 2 - 3 cm angenommen werden. Eine ungleichmäßige Setzung des Gebäudes aufgrund des unterschiedlichen aufnehmbaren Sohldrucks der Schichten 1a und 1b kann über die Geometrie der Streifenfundamente vermieden werden. Die Bemessung der Geometrie obliegt dem zuständigen Fachplaner.

## 5.2 unterkellertes Gebäude

Die Gründungsebene eines unterkellerten Gebäudes besteht aus dicht gelagerten, anstehenden Terrassensedimenten (Schicht 2).

Die lastabtragende Bodenplatte kann unmittelbar auf den Terrassensedimenten gegründet werden, die nach Erfordernis vorab nachzuverdichten sind. Aufgrund der bereichsweise feinkörnigen Bestandteile in der Schicht 2 wird empfohlen, unterhalb der lastabtragenden Bodenplatte eine kapillarbrechende Schicht in einer Mindestmächtigkeit von 15 cm einzubauen.

Im Bereich der Gründung sind sowohl für die unmittelbare, als auch die tieferreichende Lastabtragung der Bodenplatten somit die geotechnischen Eigenschaften der sandig-kiesigen Terrassensedimente maßgebend. Hierfür können die vorab angegebenen Bodenkennwerte für grobkörnige Böden (siehe Kap. 4.4) angewendet werden. Ferner können für derartige Böden die in den Tabellen 8 u. 9 angegebenen Bodenpressungen gemäß DIN 1054:2003-01 bzw. gemäß Tab. A 6.2 des Handbuchs Eurocode 7, Band 1 (Bemessungswerte des Sohlwiderstands (keine aufnehmbaren Sohldrücke und keine zulässigen Bodenpressungen) zur Beurteilung herangezogen werden.



Die Tragfähigkeit der Baugrubensohle im Bereich der Gründung sollte mittels Plattendruckversuchen nach DIN 18134 geprüft werden. Es sollte ein Tragfähigkeitsbeiwert von mindestens ca.  $E_{v2} = 80 \text{ MPa}$  erreicht werden. Erfahrungsgemäß kann, vorbehaltlich einer Prüfung durch Plattendruckversuche, bei Erreichen des vorgenannten Tragfähigkeitsbeiwerts für den Bettungsmodul  $k_s$  ein Wert von  $30 \text{ MN/m}^3$  für die statische Bemessung der Bodenplatte angenommen werden.

*Hinweis: Der Bettungsmodul ist keine Bodenkonstante. Die Bemessung ist i. W. von der Konstruktion des Bauwerks abhängig und fällt somit in den Verantwortungsbereich des Tragwerksplaners!*

Für die maßgebenden Grenzzustände nach EN 1990:2002 ist die geotechnische Bemessung der Gründung nachzuweisen (siehe Handbuch Eurocode 7, Band 1, Kap. 2, Grundlagen der geotechnischen Bemessung). Hierbei sind die in Kap. 2.4 des Handbuchs beschriebenen rechnerischen Nachweise und die in Kap. 2.5 beschriebenen konstruktiven Maßnahmen zu berücksichtigen.

Vorbehaltlich der o. g. detaillierten Grundbruch- und Setzungsberechnungen sollte für das geplante Gebäude bei einer Gründung auf den nachverdichteten Auffüllungen bzw. Terrassensedimenten eine Setzung in einer Größenordnung von 1 - 2 cm angenommen werden.

## **6. Empfehlungen für die Bauausführung**

### **6.1 Aushub, Böschungen, Planum**

Der Aushub für die Herstellung von Gräben für Grundleitungen sollte mittels eines Tieflöffelbaggers mit glatter Schneide erfolgen. Es wird empfohlen die Arbeiten rückschreitend auszuführen.

Bis zu einer Tiefe von 1,25 m dürfen Gräben (z. B. für Hausanschlussleitungen) senkrecht ausgeschachtet werden, ab 1,25 m Tiefe sind Gräben geböscht oder verbaut auszuführen. Böschungen können innerhalb von nicht bindigen Böden (Schicht 1a) sind Böschungen unter  $45^\circ$  angelegt werden. Im Bereich der Schicht 1b sind bei Vorliegen einer mindestens steifen Konsistenz  $60^\circ$  zulässig.

Bei Auftreten von Schichtwasserhorizonten wird empfohlen, die Gräben zu verbauen. Die Gräben für Hausanschlussleitungen sind unter Berücksichtigung der Vorgaben der DIN EN 1610 zu bemessen.

Das aus dem reduzierten Gründungspolster oder den Terrassensedimenten aufgebaute Planum ist nachzuverdichten und die Tragfähigkeit durch Plattendruckversuche zu prüfen.

Ein Befahren des Projektgeländes mit Radfahrzeugen ist oberhalb der sandig-kiesigen Auffüllungen möglich. Im Bereich eventuell vorhandener bindiger Auffüllungsböden sollten eine Befahrung mit Radfahrzeugen und eine Bearbeitung mit vibrierenden Geräten (z. B. Rüttelplatte) unterbleiben.

Eventuell vorhandene bindige Böden sind wasserempfindlich, hier sollten freigelegte Bereiche je nach Jahreszeit und Witterungsbedingungen gegen Wasserzutritt geschützt werden. Die Baugrubensohle sollte je nach Erfordernis und Dauer der ungeschützten Freilage durch ein ausreichendes Quergefälle (= 6 %) oder durch eine Folienabdeckung geschützt oder möglichst zügig überbaut werden.



## 6.2 Herstellung eines Gründungspolsters

Das reduzierte Gründungspolster (Mächtigkeit mind. 0,15 m) sollte aus mineralischem Baustoff (z. B. Kies 0/32, 0/63, 0/100, ggf. RCL) hergestellt und verdichtet werden.

Für die nicht bindigen, mineralischen Baustoffe sind mit einer Glattmantelwalze ohne Vibration 4 - 8 Übergänge vorzusehen. Bei einem Einsatz einer vibrierenden Walze oder einer schweren Rüttelplatte sind 4 - 6 Übergänge erforderlich.

Anmerkung: Sollte beabsichtigt werden, das reduzierte Gründungspolster aus güteüberwachten RC-Baustoffen herzustellen, ist ein Antrag auf Erteilung einer Wasserrechtlichen Erlaubnis zu stellen. Prinzipiell sind die geologischen Standortbedingungen des Projektgeländes im Hinblick auf die Verwendung von RCL infolge des verhältnismäßig großen Grundwasserflurabstands als „günstig“ zu bezeichnen

## 6.3 Wasserhaltung

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde kein freier Grundwasserspiegel angetroffen. Gemäß den ausgewerteten Unterlagen ist mit einem Flurabstand von mindestens 25 m zu rechnen. Es kann davon ausgegangen werden, dass für das geplante Bauvorhaben sowohl in nicht unterkellerten als auch in unterkellerten Bauweise Grundwasser nicht relevant ist. Innerhalb eventuell vorhandener, bindiger Böden kann eine episodische Schichtwasserführung oder Staunässe auftreten.

Anfallendes Tag- oder Schichtwasser kann über die aufgefüllten und anstehenden nicht bindigen Böden versickern oder kann bei starkem Wasserandrang über eine offene Wasserhaltung mittels Pumpensumpf und Pumpen beherrscht werden.

## 6.4 Abdichtung, Frostsicherheit

Für die erdberührten Teile des Gebäudes in nicht unterkellerten Bauweise wird gemäß DIN 18533-1: 2017-07 eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser nach W 1.1-E empfohlen. Eine kapillarbrechende Schicht unterhalb der Bodenplatte von 15 cm Mächtigkeit ist in jedem Fall vorzusehen, diese ist im Falle einer Gründung auf einem reduzierten Gründungspolster bereits gegeben, sofern diese der Anforderung an die Frostsicherheit genügen. Für den Untergrund ist der Nachweis über eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit ( $k_f$ -Wert  $> 10^{-4}$  m/s) zu führen. Andernfalls ist die Abdichtung durch eine Drainage zu ergänzen (W 1.2 E).

Bei einem unterkellerten Wohnhaus ist eine Abdichtung nach DIN 18533-1: 2017-07 gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser für die Bodenplatte und die erdberührten Teile nach W 1.1-E möglich, da der Baugrund gemäß der Ergebnisse der Bohrungen die Mindestanforderung an die Wasserdurchlässigkeit ( $k_f$ -Wert  $> 10^{-4}$  m/s) voraussichtlich erfüllt. Zur Verifizierung dieses Sachstands wird die Ermittlung der tatsächlichen Wasserdurchlässigkeit mittels Nasssiebung des anstehenden Bodens empfohlen. Andernfalls ist die Abdichtung durch eine Drainage zu ergänzen (W 1.2 E).

Für die Wandsockel oberhalb des Erdbodens sollte nach DIN 18533-1: 2017-07 ein Schutz gegen Spritzwasser entsprechend W 4-E vorgesehen werden.

Die Festlegung der tatsächlich zur Ausführung kommenden Abdichtung obliegt dem zuständigen Fachplaner.

## 6.5 Wiederverwendbarkeit des Aushubbodens

Der Bodenaushub aus den Schichten 1a und 2 ist prinzipiell für eine setzungs- und sackungsfreie Rückverfüllung in Arbeitsräume oder Gräben geeignet. Der ggf. anfallende Bodenaushub aus dem Bereich der bindigen Böden (Schicht 1b) ist prinzipiell nicht für eine setzungs- und sackungsfreie Rückverfüllung in Arbeitsräume oder Gräben geeignet, kann zur Profilierung des Geländes verwendet werden oder muss abgefahren werden.

Gemäß den durchgeführten Analysen an der Mischprobe „MP 27: 0,0 - 2,7 m“ ist das Material aufgrund des erhöhten PCB-Gehalts der LAGA-Einbauklasse Z 2 nach LAGA Bauschutt zuzuordnen und als solches wiederzuverwerten oder zu entsorgen. Bei der untersuchten Probe handelt es sich um eine Mischprobe, in der sämtliches Bodenmaterial von der GOK bis 2,7 m u. GOK untersucht wurde. Erfahrungsgemäß ist die analysierte PCB-Belastung jedoch auf Fremdbeimengungen in den Auffüllungen der obersten 0,5 m Boden zurückzuführen. Der Einbau von Material der Einbauklasse Z 2 ist nur unterhalb versiegelter Flächen zulässig. Sollte das Auffüllungsmaterial abgefahren werden, empfehlen wir, den oberen Boden der Auffüllungen zu separieren und erneut chemisch zu untersuchen. Somit kann verhindert werden, dass unbelasteter Boden verunreinigt wird und unnötige Kosten für die Entsorgung entstehen.

Im Falle von Rückfragen und eine weitergehende Beratung stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

IQ Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH

  
Holger Seeberger  
Dipl.-Geol. BDG  
Durchwahl: -25  
H.Seeberger@IQ-mbh.de



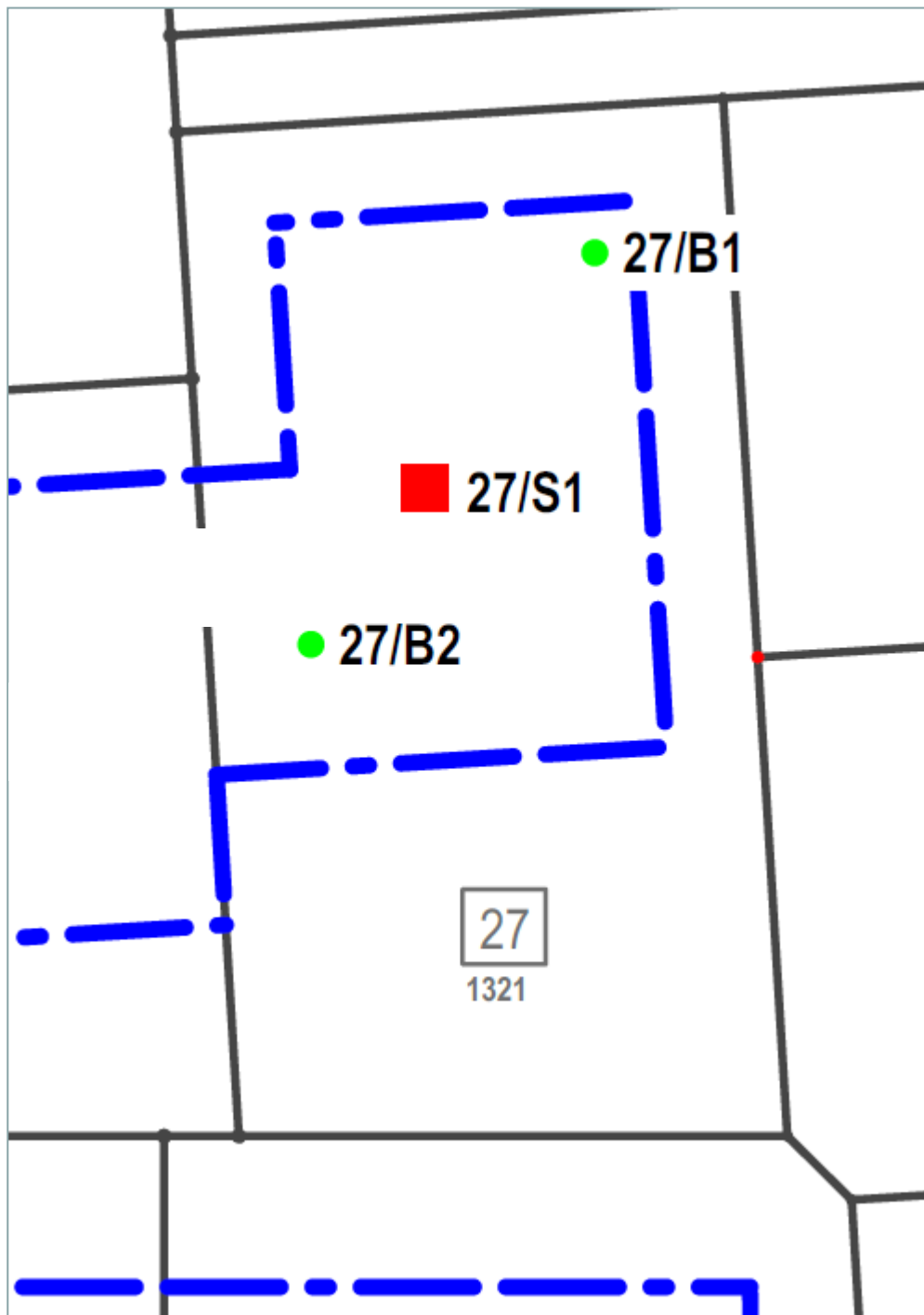
  
Gudrun Damm  
M. Sc.  
Durchwahl: -214  
G.Damm@IQ-mbh.de

### Anlagen:

- |           |                                              |
|-----------|----------------------------------------------|
|           | Lageplan                                     |
| 1 - 2     | Bohrprofile der Bohrungen                    |
| 1.1 - 2.1 | Schichtenverzeichnisse der Bohrungen         |
| 3 - 4     | Sondierdiagramme                             |
| 5 - 6     | Profilschnitte                               |
| 7         | Legende                                      |
| A 1       | Laborbericht der Analyse nach LAGA Bauschutt |



- 27/B 1 Rammkernsondierung
- 27/S 1 Rammsondierung (DPL/DPH)



Planverfasser:



**Ingenieurgesellschaft  
Quadriga mbH**

Monnetstraße 24  
52146 Würselen  
Tel.: 0 24 05 / 8 02 90-0  
Fax: 0 24 05 / 8 02 90-29  
e-mail: [info@IQ-mbH.de](mailto:info@IQ-mbH.de)  
[www.IQ-mbH.de](http://www.IQ-mbH.de)

Freianlagen-, Straßen-, Wegeplanung · Kanalisations-, Entwässerungsplanung  
Bauleitung und Bauüberwachung · SiGe-Koordination · Baugrundgutachten  
Hydrogeologische Gutachten · Altlastengutachten · Gefährdungsabschätzungen

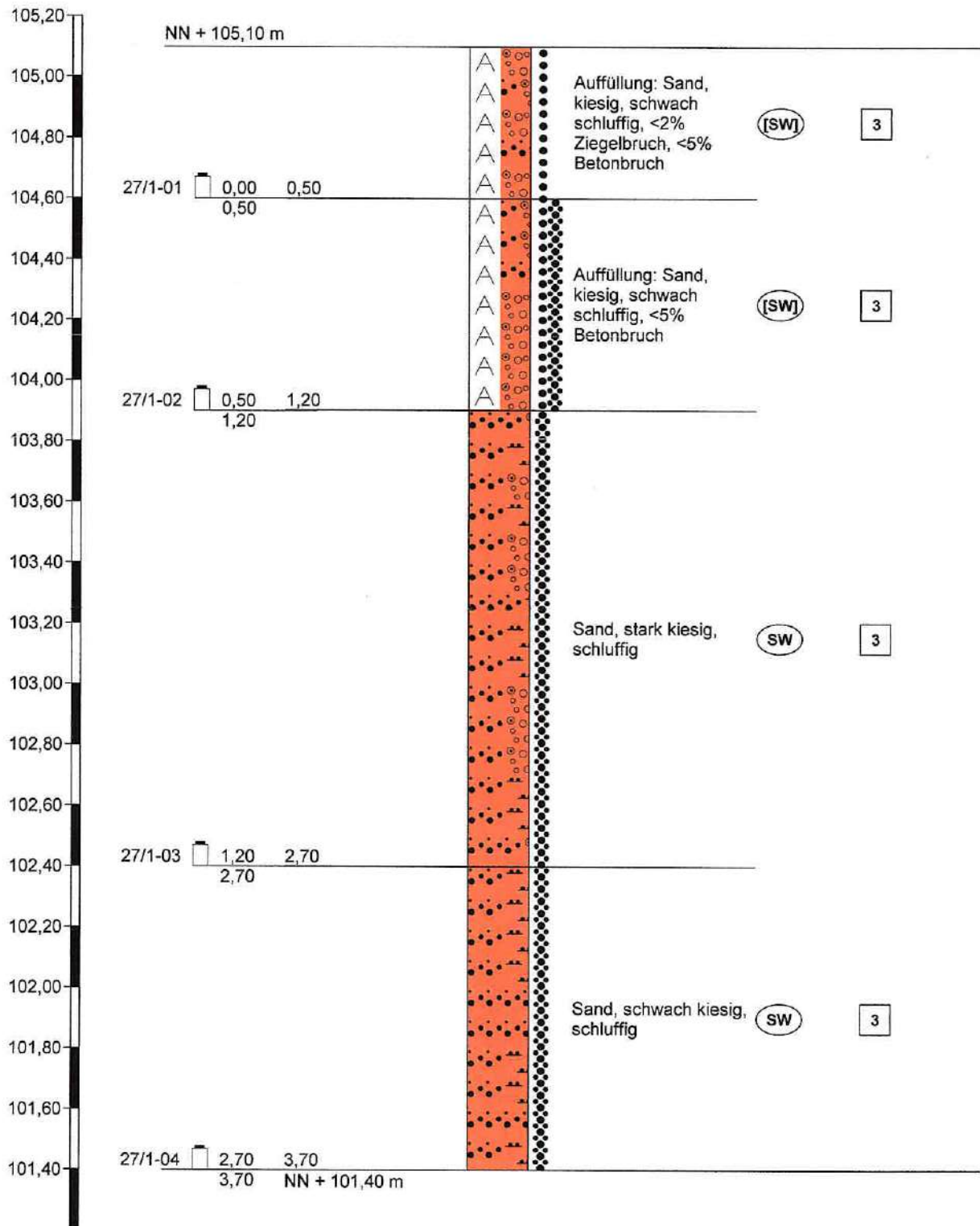
**Baumaßnahme:**  
Erschließung Bebauung Nr. A 14  
„Alte Fachhochschule“  
Baugrunderkundung

**Grundstück 27**

**Lageskizze der Ansatzstellen**

**Auftraggeber:**  
SEG Jülich mbH & Co. KG

# 27/B 1



Höhenmaßstab 1:20



Ingenieurgesellschaft  
Quadriga mbH  
Monnetstraße 24  
52146 Würselen

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023 und  
Sondierdiagramme nach DIN EN  
ISO 22476-2

Anlage: 1

Projekt: Jülich, altes FH-Gelände,  
Grundstück 27

Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: V. Conego

Datum: 22.08.2019





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 1.1

Bericht:

Az.:

Bauvorhaben: Jülich, altes FH-Gelände, Grundstück 27

Bohrung Nr 27/B 1 /Blatt 1

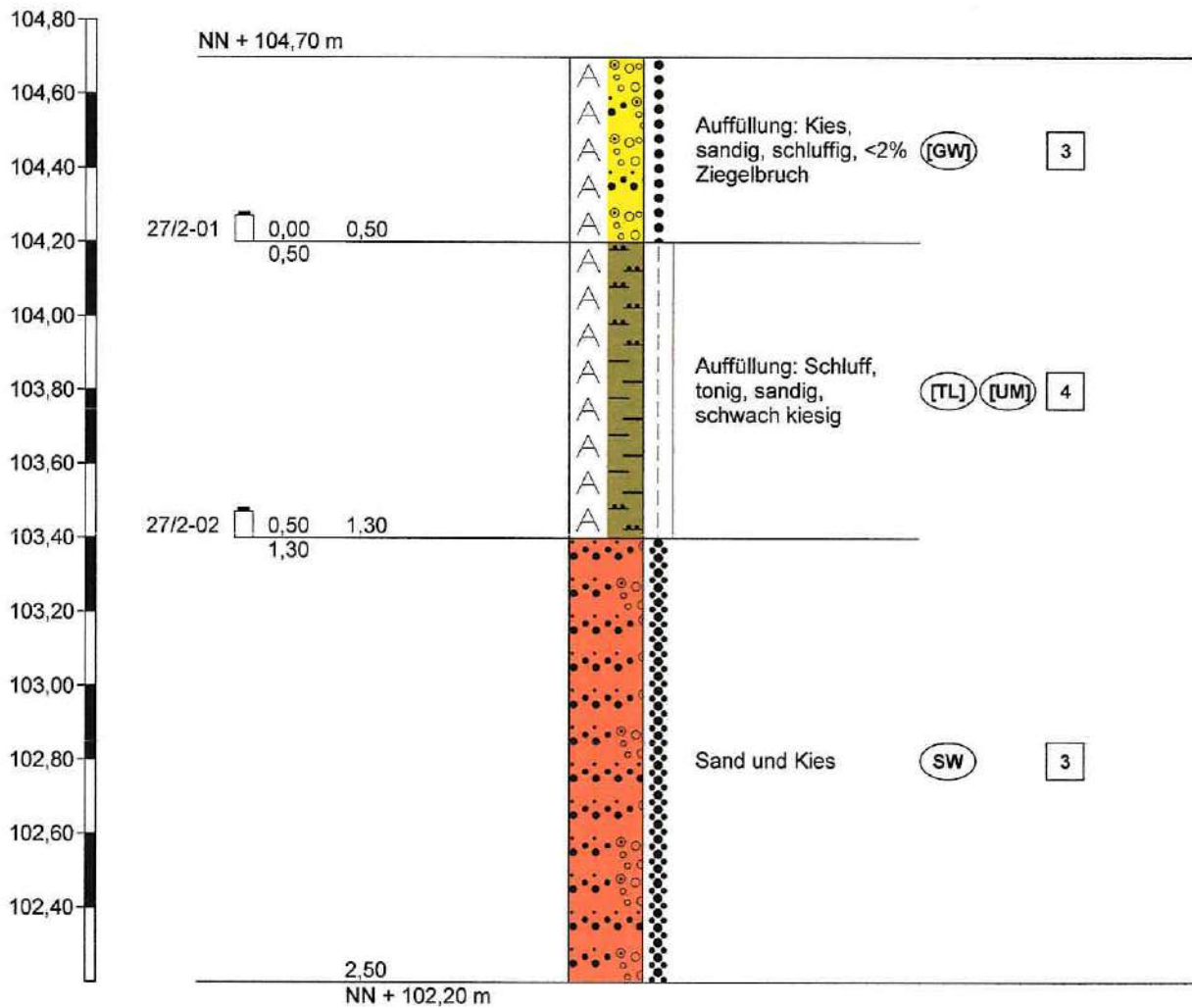
Datum:

22.08.2019

| 1                                              | 2                                                                               |                                           |                            |                    | 3                                                                                            | 4                    | 5    | 6                                  |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|------------------------------------|
| Bis<br><br>.... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen                                   |                                           |                            |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |      |                                    |
|                                                | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>                                         |                                           |                            |                    |                                                                                              | Art                  | Nr.  | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |
|                                                | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                               | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang     | e) Farbe                   |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                                | f) Übliche<br>Benennung                                                         | g) Geologische <sup>1)</sup><br>Benennung | h) <sup>1)</sup><br>Gruppe | i) Kalk-<br>gehalt |                                                                                              |                      |      |                                    |
| 0,50                                           | a) Auffüllung: Sand, kiesig, schwach schluffig, <2% Ziegelbruch, <5% Betonbruch |                                           |                            |                    | Rammkernsonde<br>D = 60 mm<br>(RKS 60)<br>erdfeucht                                          | 27/                  | 1-01 | 0,50                               |
|                                                | b)                                                                              |                                           |                            |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                                | c) mitteldicht gelagert                                                         | d) mittelschwer bis<br>schwer zu bohren   | e) braungrau               |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                                | f) Auffüllung                                                                   | g)                                        | h) [SW]                    | i) ++              |                                                                                              |                      |      |                                    |
| 1,20                                           | a) Auffüllung: Sand, kiesig, schwach schluffig, <5% Betonbruch                  |                                           |                            |                    | RKS 60<br>erdfeucht                                                                          | 27/                  | 1-02 | 1,20                               |
|                                                | b)                                                                              |                                           |                            |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                                | c) mitteldicht bis dicht<br>gelagert                                            | d) mittelschwer bis<br>schwer zu bohren   | e) braun                   |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                                | f) Auffüllung/<br>umgelagerte Terrasse                                          | g)                                        | h) [SW]                    | i) lokal<br>+      |                                                                                              |                      |      |                                    |
| 2,70                                           | a) Sand, stark kiesig, schluffig                                                |                                           |                            |                    | RKS 60/50<br>erdfeucht                                                                       | 27/                  | 1-03 | 2,70                               |
|                                                | b)                                                                              |                                           |                            |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                                | c) dicht gelagert                                                               | d) schwer zu bohren                       | e) braun                   |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                                | f) Terrasse                                                                     | g)                                        | h) SW                      | i) 0               |                                                                                              |                      |      |                                    |
| 3,70                                           | a) Sand, schwach kiesig, schluffig                                              |                                           |                            |                    | RKS 50<br>erdfeucht<br><br>Kein Bohrfortschritt<br>ENDTEUFE                                  | 27/                  | 1-04 | 3,70                               |
|                                                | b)                                                                              |                                           |                            |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                                | c) dicht gelagert                                                               | d) schwer zu bohren                       | e) braun                   |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                                | f) Terrassensedimente                                                           | g)                                        | h) SW                      | i) 0               |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                                | a)                                                                              |                                           |                            |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                                | b)                                                                              |                                           |                            |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                                | c)                                                                              | d)                                        | e)                         |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                                | f)                                                                              | g)                                        | h)                         | i)                 |                                                                                              |                      |      |                                    |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

# 27/B 2



Höhenmaßstab 1:20



Ingenieurgesellschaft  
Quadriga mbH  
Monnetstraße 24  
52146 Würselen

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023 und  
Sondierdiagramme nach DIN EN  
ISO 22476-2

Anlage: 2

Projekt: Jülich, altes FH-Gelände,  
Grundstück 27

Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: V. Conego

Datum: 22.08.2019





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2.1

Bericht:

Az.:

Bauvorhaben: Jülich, altes FH-Gelände, Grundstück 27

Bohrung Nr 27/B 2 /Blatt 1

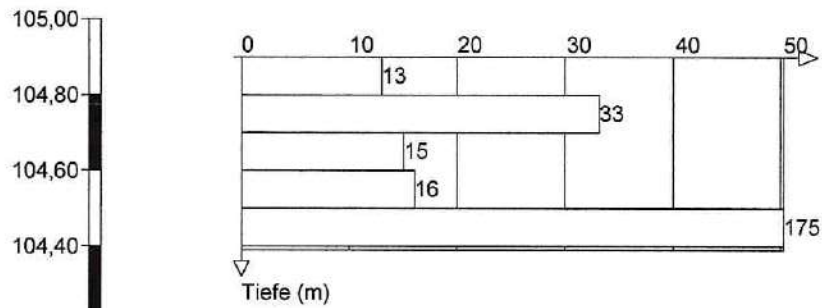
Datum:

22.08.2019

| 1                                           | 2                                                       |                                           |                            |                    | 3                                                                                            | 4                    | 5    | 6                                  |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|------------------------------------|
| Bis<br>..... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen           |                                           |                            |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |      |                                    |
|                                             | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>                 |                                           |                            |                    |                                                                                              | Art                  | Nr.  | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |
|                                             | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                       | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang     | e) Farbe                   |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                             | f) Übliche<br>Benennung                                 | g) Geologische <sup>1)</sup><br>Benennung | h) <sup>1)</sup><br>Gruppe | i) Kalk-<br>gehalt |                                                                                              |                      |      |                                    |
| 0,50                                        | a) Auffüllung: Kies, sandig, schluffig, <2% Ziegelbruch |                                           |                            |                    | Rammkernsonde<br>D = 60 mm<br>(RKS 60)<br>erdfeucht                                          | 27/                  | 2-01 | 0,50                               |
|                                             | b)                                                      |                                           |                            |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                             | c) mitteldicht gelagert                                 | d) mittelschwer zu<br>bohren              | e) braun                   |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                             | f) Auffüllung                                           | g)                                        | h) [GW]                    | i) +               |                                                                                              |                      |      |                                    |
| 1,30                                        | a) Auffüllung: Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig   |                                           |                            |                    | RKS 60<br>erdfeucht                                                                          | 27/                  | 2-02 | 1,30                               |
|                                             | b)                                                      |                                           |                            |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                             | c) mitteldicht bis dicht<br>gelagert                    | d) mittelschwer bis<br>schwer zu bohren   | e) braun                   |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                             | f) Auffüllung,<br>umgelagerte Terrasse                  | g)                                        | h) [TL],<br>[UM]           | i) 0               |                                                                                              |                      |      |                                    |
| 2,50                                        | a) Sand und Kies                                        |                                           |                            |                    | RKS60/50<br>erdfeucht<br><br>Kein Bohrfortschritt<br>ENDTEUFE                                |                      |      |                                    |
|                                             | b)                                                      |                                           |                            |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                             | c) dicht gelagert                                       | d) schwer zu bohren                       | e) braun                   |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                             | f) Terrassensedimente                                   | g)                                        | h) SW                      | i) 0               |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                             | a)                                                      |                                           |                            |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                             | b)                                                      |                                           |                            |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                             | c)                                                      | d)                                        | e)                         |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                             | f)                                                      | g)                                        | h)                         | i)                 |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                             | a)                                                      |                                           |                            |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                             | b)                                                      |                                           |                            |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                             | c)                                                      | d)                                        | e)                         |                    |                                                                                              |                      |      |                                    |
|                                             | f)                                                      | g)                                        | h)                         | i)                 |                                                                                              |                      |      |                                    |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

# 27/DPL 1



Höhenmaßstab 1:20



Ingenieurgesellschaft  
Quadriga mbH  
Monnetstraße 24  
52146 Würselen

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023 und  
Sondierdiagramme nach DIN EN  
ISO 22476-2

Anlage: 3

Projekt: Jülich, altes FH-Gelände,  
Grundstück 27

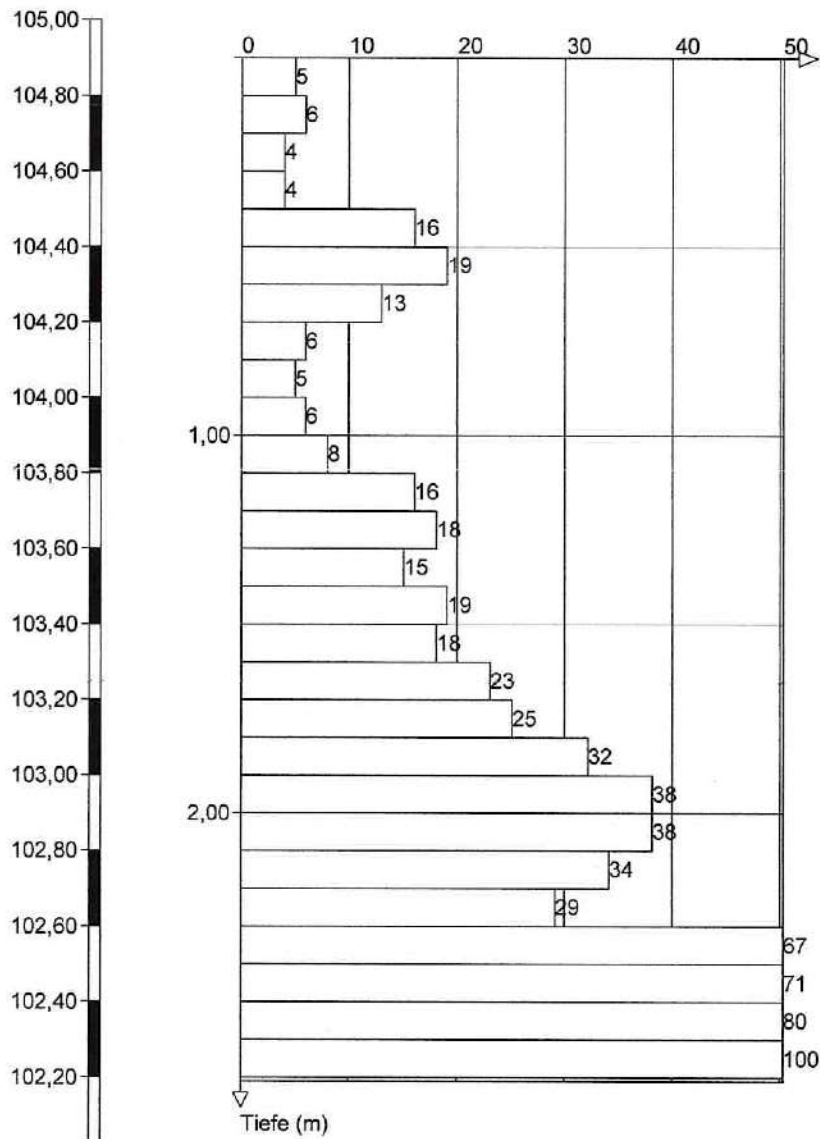
Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: V. Conego

Datum: 22.08.2019



# 27/DPH 1



Höhenmaßstab 1:20



Ingenieurgesellschaft  
Quadriga mbH  
Monnetstraße 24  
52146 Würselen

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023 und  
Sondierdiagramme nach DIN EN  
ISO 22476-2

Anlage: 4

Projekt: Jülich, altes FH-Gelände,  
Grundstück 27

Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: V. Conego

Datum: 22.08.2019

#### Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t



Kies, G, kiesig, g



Schluff, U, schluffig, u

#### Korngrößenbereich

f - fein  
m - mittel  
g - grob

#### Nebenanteile

' - schwach (<15%)  
- - stark (30-40%)



Ingenieurgesellschaft  
Quadriga mbH  
Monnetstraße 24  
52146 Würselen

Legende und Zeichenerklärung  
nach DIN 4023

Anlage: 7

Projekt: Jülich, altes FH-Gelände,  
Grundstück 27

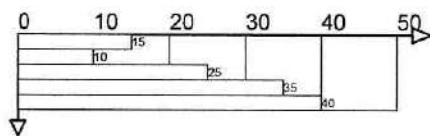
Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: G. Damm

Datum: 30.10.2019



### Rammdiagramm



### Bodenklassen nach DIN 18300

- |                                    |                                                            |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> Oberboden (Mutterboden)   | <b>2</b> Fließende Bodenarten                              |
| <b>3</b> Leicht lösbare Bodenarten | <b>4</b> Mittelschwer lösbare Bodenarten                   |
| <b>5</b> Schwer lösbare Bodenarten | <b>6</b> Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten |
| <b>7</b> Schwer lösbarer Fels      |                                                            |

### Bodengruppen nach DIN 18196

- |                                                                        |                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>GE</b> enggestufte Kiese                                            | <b>GW</b> weitgestufte Kiese                                                 |
| <b>GI</b> Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische                  | <b>SE</b> enggestufte Sande                                                  |
| <b>SW</b> weitgestufte Sand-Kies-Gemische                              | <b>SI</b> Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische                        |
| <b>GU</b> Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>GU*</b> Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| <b>GT</b> Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>GT*</b> Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| <b>SU</b> Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>SU*</b> Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| <b>ST</b> Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>ST*</b> Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| <b>UL</b> leicht plastische Schluffe                                   | <b>UM</b> mittelpastische Schluffe                                           |
| <b>UA</b> ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff                        | <b>TL</b> leicht plastische Tone                                             |
| <b>TM</b> mittelpastische Tone                                         | <b>TA</b> ausgeprägt plastische Tone                                         |
| <b>OU</b> Schluffe mit organischen Beimengungen                        | <b>OT</b> Tone mit organischen Beimengungen                                  |
| <b>OH</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | <b>OK</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| <b>HN</b> nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)                      | <b>HZ</b> zersetzte Torfe                                                    |
| <b>F</b> Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)            | <b>I</b> Auffüllung aus natürlichen Böden                                    |
| <b>A</b> Auffüllung aus Fremdstoffen                                   |                                                                              |

### Lagerungsdichte

- |                  |        |                  |             |                                      |       |
|------------------|--------|------------------|-------------|--------------------------------------|-------|
| ○<br>○<br>○<br>○ | locker | ●<br>●<br>●<br>● | mitteldicht | ●<br>●<br>●<br>●<br>●<br>●<br>●<br>● | dicht |
|------------------|--------|------------------|-------------|--------------------------------------|-------|

### Konsistenz

- |   |        |   |       |   |       |   |          |   |      |
|---|--------|---|-------|---|-------|---|----------|---|------|
| ⋈ | breiig | ⋈ | weich | ⋈ | steif | ⋈ | halbfest | ⋈ | fest |
|---|--------|---|-------|---|-------|---|----------|---|------|



Ingenieurgesellschaft  
Quadriga mbH  
Monnetstraße 24  
52146 Würselen

Legende und Zeichenerklärung  
nach DIN 4023

Anlage: 7

Projekt: Jülich, altes FH-Gelände,  
Grundstück 27

Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: G. Damm

Datum: 30.10.2019

Proben

P1  1,00 Sonderprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

K1  1,00 Bohrkern Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

WP1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

GL1  1,00 Probenglas Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

HS1  1,00 Head-Space Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

SZ1  1,00 Stechzylinder Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

KE1  1,00 Kunststoffeimer Nr 1 aus 1,00 m Tiefe



Ingenieurgesellschaft  
Quadriga mbH  
Monnetstraße 24  
52146 Würselen

Legende und Zeichenerklärung  
nach DIN 4023

Anlage: 7

Projekt: Jülich, altes FH-Gelände,  
Grundstück 27

Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: G. Damm

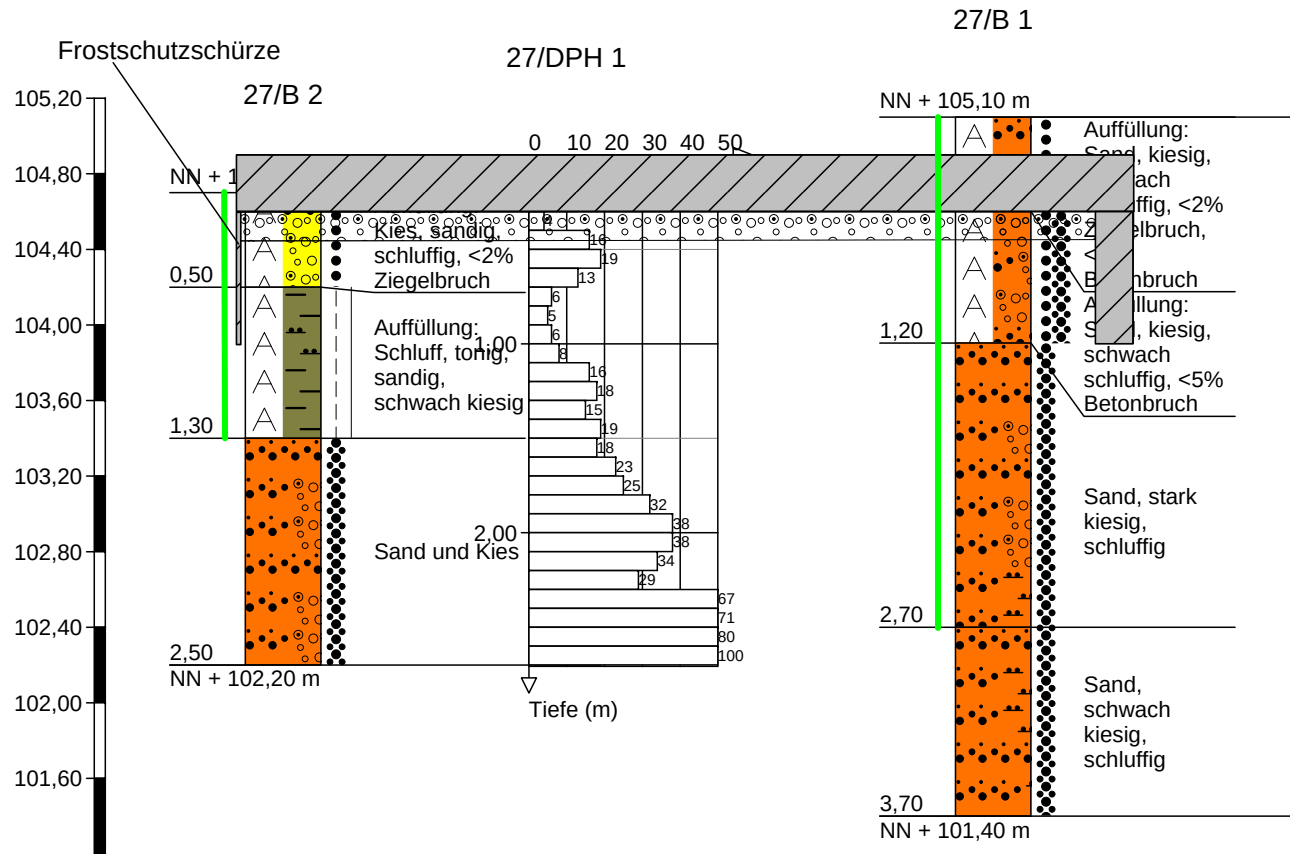
Datum: 30.10.2019



# Grundstück 27 nicht unterkellerte Gründungsvariante

Variante 1

Variante 2



## Variante 1: Herstellung eines reduzierten Gründungspolsters nach folgenden Kriterien:

- Einbau kapillarbrechender Schicht unterhalb der Bodenplatte in min. 15 cm Mächtigkeit
- Baustoff: gut kornabgestuft, frostsicher, mineralisch (z. B. Kiessand: 0/32, 0/63, 0/100, ggf. RCL)
- Verdichtung: lagenweise je 30 cm Glatzwalze ohne Vibration 4 - 8 Übergänge. Vibrierende Walze oder schwere Rüttelplatte 4 - 6 Übergänge.

## Variante 2: Streifenfundamente nach folgenden Kriterien:

- Mindesteinbindetiefe der Streifenfundamente inklusive Bodenplatte 0,8 m u. GOK
- Einbau kapillarbrechender Schicht aus gut kornabgestuftem, frostsicherem, mineralischem Baustoff (s. o.) unterhalb der Bodenplatte in min. 0,15 m Mächtigkeit

MP 27: 0,0 - 2,7 m  
LAGA Bauschutt: Z 2

Maßstab der Länge 1:160  
Maßstab der Höhe 1:40  
4-fach überhöht



Ingenieurgesellschaft  
Quadriga mbH  
Monnetstraße 24  
52146 Würselen

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN  
4023

Anlage: 5

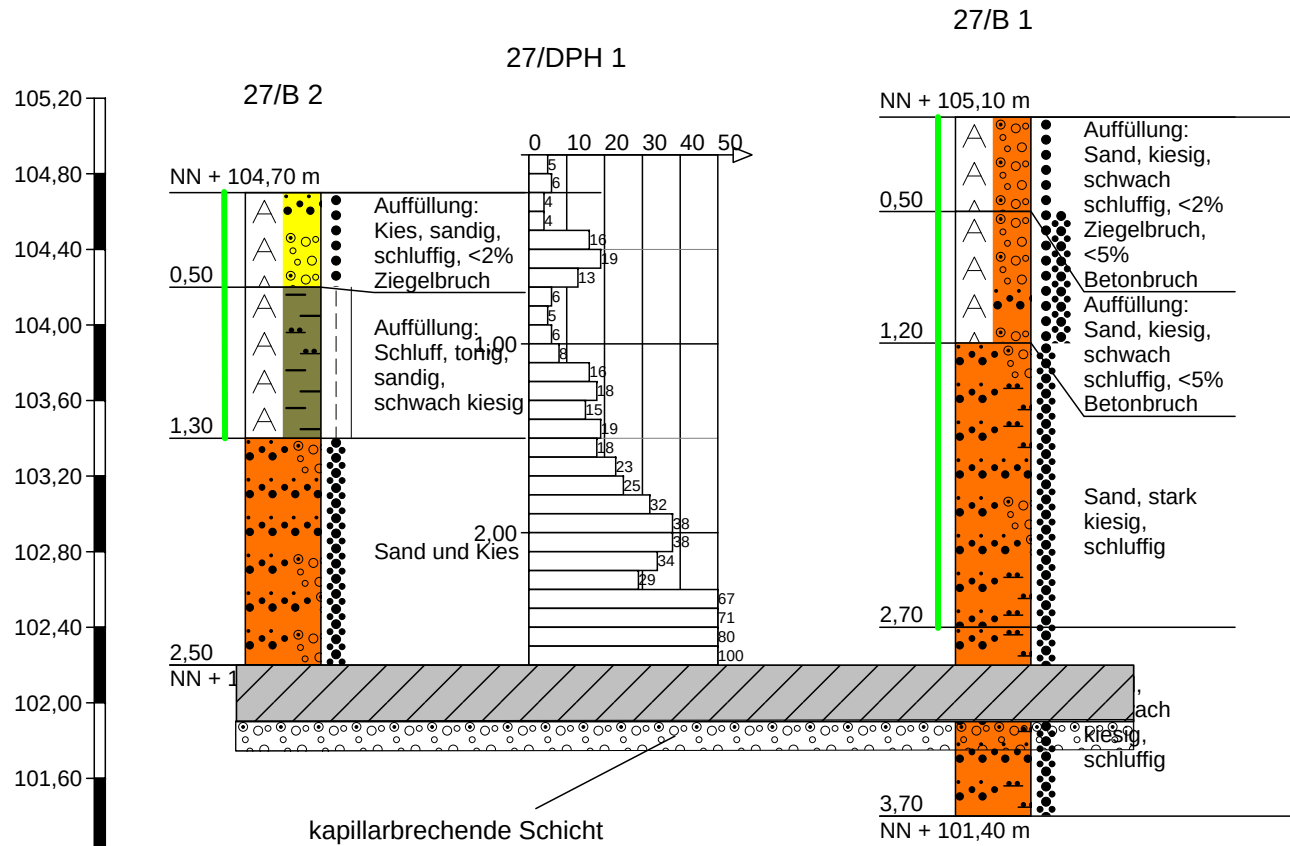
Projekt: Jülich, altes FH-Gelände,  
Grundstück 27

Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: G. Damm

Datum: 30.10.2019

# Grundstück 27 unterkellerte Gründungsvariante



## lastabtragende Bodenplatte

- im Bereich der anstehenden Terrassensedimente Gründung unmittelbar auf den anstehenden, ggf. nachverdichteten Terrassensedimenten
- Einbau kapillarbrechender Schicht aus gut kornabgestuftem, mineralischem Baustoff unterhalb der Bodenplatte in min. 15 cm Mächtigkeit

MP 27: 0,0 - 2,7 m  
LAGA Bauschutt: Z 2

Maßstab der Länge 1:160  
Maßstab der Höhe 1:40  
4-fach überhöht



Ingenieurgesellschaft  
Quadriga mbH  
Monnetstraße 24  
52146 Würselen

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN  
4023

Anlage: 6

Projekt: Jülich, altes FH-Gelände,  
Grundstück 27

Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: G. Damm

Datum: 30.10.2019



## Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Seite 1/3

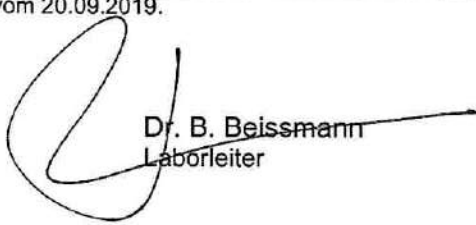
(gem. LAGA 20 für „Recyclingbaustoffe/nicht aufbereiteten Bauschutt“, Stand 6. November 1997)

Auftraggeber: IQ Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH, Würselen  
Unsere Auftragsnummer: 1911301  
Projekt: 2018-01-03 Jülich, Alte FH  
Probeneingang: 10.09.2019  
Probenahme: Anlieferung  
Probenvorbereitung: Teilen und Brechen

| Labornummer 1911301-009                     |                              |       | Zuordnungswerte |        |         |          |       |
|---------------------------------------------|------------------------------|-------|-----------------|--------|---------|----------|-------|
| Probenbezeichnung MP 27 (0,0 - 2,7 m)       |                              |       | Z 0             | Z 1.1  | Z 1.2   | Z 2      |       |
| <b>1. Eluat</b>                             | DIN EN 12457-4               |       |                 |        |         |          |       |
| pH-Wert (bei 20 °C)                         | DIN EN ISO 10523             | 10,3  | 7,0-12,5        |        |         |          |       |
| Leitfähigkeit                               | DIN EN 27888                 | 89    | 500             | 1500   | 2500    | 3000     | µS/cm |
| Chlorid                                     | DIN EN ISO 10304-1           | < 10  | 10              | 20     | 40      | 150      | mg/l  |
| Sulfat                                      | DIN EN ISO 10304-1           | < 20  | 50              | 150    | 300     | 600      | mg/l  |
| Phenolindex                                 | DIN EN ISO 14402             | < 10  | < 10            | 10     | 50      | 100      | µg/l  |
| Arsen                                       | DIN EN ISO 17294-2           | < 10  | 10              | 10     | 40      | 50       | µg/l  |
| Blei                                        | DIN EN ISO 17294-2           | < 7   | 20              | 40     | 100     | 100      | µg/l  |
| Cadmium                                     | DIN EN ISO 17294-2           | < 0,5 | 2               | 2      | 5       | 5        | µg/l  |
| Chrom                                       | DIN EN ISO 17294-2           | < 7   | 15              | 30     | 75      | 100      | µg/l  |
| Kupfer                                      | DIN EN ISO 17294-2           | < 10  | 50              | 50     | 150     | 200      | µg/l  |
| Nickel                                      | DIN EN ISO 17294-2           | < 10  | 40              | 50     | 100     | 100      | µg/l  |
| Quecksilber                                 | DIN EN ISO 12846             | < 0,2 | 0,2             | 0,2    | 1       | 2        | µg/l  |
| Zink                                        | DIN EN ISO 17294-2           | < 40  | 100             | 100    | 300     | 400      | µg/l  |
| <b>2. Originalsubstanz:<br/>bez. auf TS</b> |                              |       |                 |        |         |          |       |
| EOX                                         | DIN 38414-S 17               | < 0,8 | 1               | 3      | 5       | 10       | mg/kg |
| KW/GC (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )   | DIN EN 14039<br>(LAGA KW/04) | < 100 | 100             | 300    | 500     | 1000     | mg/kg |
| KW/GC (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )   | DIN EN 14039<br>(LAGA KW/04) | < 100 | 100             | 300    | 500     | 1000     | mg/kg |
| PAK (EPA-Liste)                             | DIN EN 15527                 | 0,12  | 1               | 5 (20) | 15 (50) | 75 (100) | mg/kg |
| PCB (n. DIN)                                | DIN EN 15308                 | 1,0   | 0,02            | 0,1    | 0,5     | 1        | mg/kg |
| Arsen                                       | DIN EN ISO 17294-2           | 6,74  | 20              |        |         |          | mg/kg |
| Blei                                        | DIN EN ISO 17294-2           | 12,5  | 100             |        |         |          | mg/kg |
| Cadmium                                     | DIN EN ISO 17294-2           | < 0,4 | 0,6             |        |         |          | mg/kg |
| Chrom                                       | DIN EN ISO 17294-2           | 15,8  | 50              |        |         |          | mg/kg |
| Kupfer                                      | DIN EN ISO 17294-2           | 6,27  | 40              |        |         |          | mg/kg |
| Nickel                                      | DIN EN ISO 17294-2           | 8,23  | 40              |        |         |          | mg/kg |
| Quecksilber                                 | DIN EN ISO 12846             | < 0,1 | 0,3             |        |         |          | mg/kg |
| Zink                                        | DIN EN ISO 17294-2           | 20,7  | 120             |        |         |          | mg/kg |

Dieses Zertifikat ersetzt den Analysenbericht „1911301“ vom 20.09.2019.

Würselen, den 08.10.2019

  
Dr. B. Beissmann  
Laborleiter

## Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Seite 2/3

(gem. LAGA 20 für „Recyclingbaustoffe/nicht aufbereiteten Bauschutt“, Stand 6. November 1997)

Untersuchungsparameter: **PAK gem. EPA-Liste im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN EN 15527

### Untersuchungsergebnisse:

| <b>PAK [mg/kg TS]</b>     |                     |
|---------------------------|---------------------|
| Labornummer               | 1911301-009         |
| Probenbezeichnung         | MP 27 (0,0 - 2,7 m) |
| <b>Einzelverbindungen</b> |                     |
| Naphthalin                | < 0,03              |
| Acenaphthylen             | < 0,03              |
| Acenaphthen               | < 0,03              |
| Fluoren                   | < 0,03              |
| Phenanthren               | 0,04                |
| Anthracen                 | < 0,03              |
| Fluoranthren              | 0,05                |
| Pyren                     | 0,03                |
| Benzo(a)anthracen         | < 0,03              |
| Chrysen                   | < 0,03              |
| Benzo(b)fluoranthren      | < 0,03              |
| Benzo(k)fluoranthren      | < 0,03              |
| Benzo(a)pyren             | < 0,03              |
| Dibenzo(a,h)anthracen     | < 0,03              |
| Benzo(ghi)perylene        | < 0,03              |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren     | < 0,03              |
| <b>Summe EPA-PAK</b>      | <b>0,12</b>         |

**Chemische Untersuchung von Feststoffproben**

(gem. LAGA 20 für „Recyclingbaustoffe/nicht aufbereiteten Bauschutt“, Stand 6. November 1997)

Seite 3/3

Untersuchungsparameter: **Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN EN 15308

**Untersuchungsergebnisse:**

| [mg/kg TS]        |                     |
|-------------------|---------------------|
| Labornummer       | 1911301-009         |
| Probenbezeichnung | MP 27 (0,0 - 2,7 m) |
|                   |                     |
| PCB 28            | 0,002               |
| PCB 52            | 0,014               |
| PCB 101           | 0,18                |
| PCB 153           | 0,3                 |
| PCB 138           | 0,40                |
| PCB 180           | 0,1                 |
| Summe PCB (DIN)   | <b>1,0</b>          |



## PROBENAHMEPROTOKOLL

### Projektdaten:

Ort der Probenahme: Jülich, alte FH (Ort / Straße: Objekt / Lage)

Probenbezeichnung: MP 27 (0,0 - 2,7 m)

Probennehmer: Hendrik Kreutz

Probenahmedatum: 22. August 2019 und -zeit: 12:00 – 13:00 Uhr

Vermutete Schadstoffe: Schwermetalle

Grund der Probenahme: ☒ Deklarationsanalytik, ☐ Identifikationsanalytik

### Weitere Angaben:

Herkunft des Abfalls: Probe aus Rammkernsondierung

Abfallerzeuger: SEG Jülich mbH & Co. KG

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Sand, Kies, Schluff, tonig, mit Beton- und Ziegelbruch  
AVV-Nr.: 170504

Aussehen / Konsistenz / Geruch / Farbe: erdfeucht, geruchslos, braun

Lagerungsdauer: ☐ unbekannt, 19 Tage (Stunden, Tage, Monate, Jahre)

Art der Lagerung (Witterungseinfluss): ☐ Halle, ☐ Abgeplant, ☒ in Kellerraum

Probenahmegerät: ☐ Probenahmespeer, ☐ Handschneckenbohrer, ☐ Schaufel, ☒ Rammkernsonde

Material des Probenahmegerätes: ☐ Eisen, ☒ Edelstahl, ☐ Kunststoff

Probenahmeverfahren: ☐ ruhende Haufwerksbeprobung, ☐ ausgebreitete Haufwerksbeprobung, ☒ aus Rammkernsondierung

Mischprobe: 27/1-01: 0,00 - 0,50 m 27/2-01: 0,00 - 0,50 m  
27/1-02: 0,50 - 1,20 m 27/2-02: 0,50 - 1,30 m  
27/1-03: 1,20 - 2,70 m

Probentransport und -lagerung: Kühlung ☒ Nein, ☐ Ja (evtl. Kühltemperatur: \_\_\_\_\_ °C)

|                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| Transportbeginn | 14:00 Uhr 22.08.2019 |
| Transportende   | 16:00 Uhr 22.08.2019 |
| Transportbeginn | 16:00 Uhr 10.09.2019 |
| Transportende   | 16:15 Uhr 10.09.2019 |

Vor-Ort-Untersuchung: organoleptische Ansprache

Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: unauffällig



Jülich:  
„Alte Fachhochschule“



2016-01-08  
Jülich, Alte FH  
Grundstück 27  
MP 27 (0,0 - 2,7 m)

**IQ Ingenieurgesellschaft**  
**Quadriga mbH**  
Monnetstraße 27  
52146 Würselen  
Tel: 02405 / 8 02 90-0 Fax: 8 02 90-29

Würselen / 31.10.2019 Unterschrift(en): \_\_\_\_\_