



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
DaGa19-12-02SEG-Nr.16

Ihr(e) Ansprechpartner
Holger Seeberger/Gudrun Damm

02. Dezember 2019

Baumaßnahme: Jülich, ehemaliges FH-Gelände Neubau von Wohnhäusern - Grundstück 16 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 16. 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 28. August 2019 zwei Bohrungen mit der Rammkernsonde sowie eine Sondierung mittels Leichter Rammsonde (DPL) durchgeführt. Die Bohrung 1 wurde bis in eine Tiefe von 6,0 m u. GOK niedergebracht, die Bohrung 2 musste aufgrund zu hoher Bohrwiderstände in einer Tiefe von 5,2 m u. GOK vorzeitig beendet werden. Aufgrund zu hoher Schlagzahlen wurde auch die Sondierung in einer Tiefe von 2,2 m u. GOK abgebrochen.

Die Ansatzstellen der Bohrungen und der Sondierung wurden auf einem Lageplan eingetragen. Die Bohrprofile sind in den Anlagen 1 und 2 (Legende: Anlage 6) im Maßstab 1:30 dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse gemäß DIN EN ISO 14688 sind den Anlagen 1.1 und 2.1 zu entnehmen. In der Anlage 3 ist das Sondier-

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

diagramm der Sondierung gemäß DIN EN ISO 22476-2 im Maßstab 1:15 aufgeführt. Ferner wurden aus den Bohrprofilen und dem Rammdiagramm zwei Profilschnitte (Anlagen 4 und 5) konstruiert. Der Maßstab der Länge beträgt jeweils 1:125, der Maßstab der Höhe beträgt jeweils 1:50, die Profilschnitte sind somit 2,5-fach überhöht. In Anlage 4 wurde die Gründungsempfehlung für ein nicht unterkellertes Wohnhaus dargestellt, in Anlage 5 die für ein unterkellertes Wohnhaus.

Aus dem Bohrgut der Bohrungen wurden im Zuge der geologischen Aufnahme des Bohrguts insgesamt 4 gestörte Bodenproben entnommen (siehe Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse). Diese Bodenproben wurden 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 16: 0,0 - 2,7 m | 16/1-01: 0,0 - 2,0 m 16/2-01: 0,0 - 2,0 m 16/2-02: 2,0 - 2,7 m | Kies, Sand, schluffig, feinkiesig, schwach mittelkiesig | LAGA Boden | 1912014-008 | 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 (27.11.2019).

3. Projektbeschreibung

Das Erschließungsgebiet liegt im Nordosten der Stadt Jülich am Rande des Geländes der ehemaligen Fachhochschule Jülich. Das Grundstück 16 liegt im Südwesten des Erschließungsgebietes, westlich der neu errichteten Kita.

Das gesamte Projektgebiet ist morphologisch über den Bebauungsplan dem ursprünglich hängigen Gelände angepasst. Das betrachtete Grundstück Nr. 16 ist im Bereich des geplanten Wohnhauses nahezu eben.

4. Ergebnisse

4.1 Baugrund

Durch die am 28. August 2019 abgeteuften Erkundungsbohrungen wurde folgende petrographische Zusammensetzung erkundet.

Zuoberst wurden in den Bohrungen **nicht bindige Auffüllungen (Schicht 1)** erkundet. Die nicht bindigen Auffüllungen wurden in beiden Bohrungen bis in eine Tiefe von 2,0 m u. GOK erkundet. Diese setzen sich aus



schluffigen, sandigen Kiesen zusammen, die in der Bohrung 1 lokal stark schluffig sind. Die braunen bis graubraunen, sandig-kiesigen Auffüllungen wurden in dichter Lagerung erkundet.

Unterhalb der Auffüllungen wurden die **Terrassensedimente des Rheins (Schicht 2)** erbohrt. Diese wurden als schwach feinkiesige, schwach mittelkiesige, schluffige Sande sowie als schwach sandige, schwach schluffige Kiese erkundet. Die braune bis beige Schicht 2 lag zum Zeitpunkt der Erkundung in einer dichten Lagerung vor. Die Bohrung 2 musste innerhalb der Schicht 2 aufgrund zu hoher Bohrwiderstände in 5,2 m u. GOK abgebrochen werden. Die Terrassensedimente wurde bis zur Endteufe nicht durchteuft.

4.2 Grundwasser

In den am 28. August 2019 abgeteufte Bohrungen wurde weder Grund- noch Schicht- oder Stauwasser erbohrt. Die Bodenschichten lagen in erdfeuchtem bis teilweise trockenem 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. 102 mNN ist somit mit einem Flurabstand von mindestens 22 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 Rammsondierung ermittelten Schlagzahlen N_{10} der Leichten Rammsonde (DPL nach DIN EN ISO 22476-2, Spitzenquerschnitt 10 cm²) je 10 cm Eindringtiefe in den Untergrund bewertet. Die ermittelten Schlagzahlen sind in der Tabelle 2 sowie als Schlagzahldiagramm in der Anlage 3 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 je 10 cm Eindringung in den Untergrund | | | | | | | | | | Mittelwert |
| | - 1,0 m | 25 | 44 | 25 | 20 | 21 | 52 | 51 | 34 | 43 | |
| - 2,0 m | 58 | 45 | 46 | 34 | 27 | 23 | 34 | 48 | 63 | 95 | 47,3 |
| - 3,0 m | 103 | > 100 | | | | | | | | | 101,5 |

Tab. 2: Ergebnis der Sondierung mit der Leichten Rammsonde (Spitzenquerschnitt: 10 cm²)

Die Sondierung erfasst die nicht bindigen Auffüllungen und die Terrassensedimente mit Schlagzahlen von $N_{10} = 20 - 103$ in dichter bis sehr dichter Lagerung. Die Sondierung musste aufgrund zu hoher Eindringwiderstände in 2,2 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 Band-

breiten 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 wird ein Homogenbereich festgelegt (siehe Tabelle 3).

| Homogenbereich | Bodenschichten | Beschreibung |
|------------------|---------------------------------------|-------------------|
| Homogenbereich I | Schicht 1: nicht bindige Auffüllungen | grobkörnige Böden |
| | Schicht 2: Terrassensedimente | |

Tab. 3: Festgelegte Homogenbereiche mit den zugehörigen Bodenschichten.

Dem vorgenannten Homogenbereich können die in der Tabelle 4 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 | grobkörnige Böden | Schicht 1: nicht bindige Auffüllungen | | |
| | | Schicht 2: Terrassensedimente | | |
| Korngrößenverteilung nach DIN 18 123 | d_{10} d_{30} d_{60} | = 0,1 - 1,5 mm = 0,2 - 4,0 mm = 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/m ³ | | |
| undräßierte Scherfestigkeit | c_u | - | | |
| Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 | w | 2 - 10 % | | |
| Plastizitätszahl nach DIN 18 122-1 | I_p | - | | |
| Konsistenzzahl nach DIN 18 122-1 | I_c | - | | |
| bezogene Lagerungsdichte nach DIN 18 126 | I_D | 65 - 85 % (dicht gelagert) | | |
| Organischer Anteil nach DIN 18 128 | | ≤ 1 M.-% | | |
| Bodengruppe nach DIN 18 196 | | SW, GW, [GW] | | |
| Bodenklasse nach DIN 18 300 (alt) | | 3 | | |
| Bezeichnung der Bodenkörner nach DIN EN ISO 14 688-1 | | sigrSa, grSa, saGr | | |
| Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB97 | | V 1: gut verdichtbar | | |
| Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB-09 | | F 1: nicht frostempfindlich | | |
| Durchlässigkeitsbeiwert | k_f | > 1 x 10 ⁻⁶ m/s | | |
| Umweltrelevante Inhaltsstoffe | | | | |
| Bodenkennwerte nach Erfahrungswerten sowie nach DIN 1055-2 | | | | |
| Lagerungsdichte | | locker | mitteldicht | dicht |
| Wichte des feuchten Bodens | γ | 18 kN/m ³ | 19 kN/m ³ | 20 kN/m ³ |
| Wichte des Bodens unter Auftrieb | γ' | 10 kN/m ³ | 11 kN/m ³ | 12 kN/m ³ |
| Reibungswinkel | φ' | 30° - 32,5° | 32,5° - 35° | 35° - 37,5° |
| Kohäsion | c' | 0 kN/m ² | 0 kN/m ² | 0 kN/m ² |
| Steifemodul | E_s | 80 MPa | 100 MPa | 100 MPa |
| Tragfähigkeitsbeiwert | E_{v2} | ≤ 80 MPa | ≤ 100 MPa | ≤ 100 MPa |

Tab. 4: Homogenbereich I: grobkörnige Böden mit den zugehörigen Bodenkennwerten

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 $0,8 \text{ m/s}^2$) 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 16: 0,0 - 2,7 m“ erstellt und gemäß den Vorgaben der LAGA Boden untersucht.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 5 den Zuordnungswerten der LAGA Boden gegenübergestellt. Der ausführliche Laborbericht ist in der Anlage A 1 wiedergegeben.

Die untersuchten Böden sind gemäß den durchgeführten Analysen aufgrund des Feststoffgehaltes an Arsen und Nickel sowie dem erhöhten pH-Wert des Eluats der LAGA-Einbauklasse Z 1 bzw. Z 1.2 zuzuordnen. Sämtliche anderen Parameter im Feststoff und im Eluat zeigen keine Überschreitungen der Grenzwerte und sind der LAGA-Einbauklasse Z 0 zuzuordnen. Demnach ist die Mischprobe „MP 16: 0,0 - 2,7 m“ der LAGA-Einbauklasse Z 1.2 nach LAGA Boden zuzuordnen.

| | Labornummer 1912014-008: MP 16 0,0 - 2,7 m | Zuordnungswert für Feststoffe in Boden gemäß LAGA -Nr. 20 [mg/kg](außer *) | | | | |
|--|---|---|-----------|-----------|--------|------|
| Feststoff | Messwert [mg/kg] (außer *) | Z 0 | | | Z 1 | Z 2 |
| | | Sand | Schluff | Ton | | |
| Arsen | 12,3 | 10 | 15 | 20 | 45 | 150 |
| Blei | 19,5 | 40 | 70 | 100 | 210 | 700 |
| Cadmium | < 0,4 | 0,4 | 1 | 1,5 | 3 | 10 |
| Chrom | 29,1 | 30 | 60 | 100 | 180 | 600 |
| Kupfer | 14,8 | 20 | 40 | 60 | 120 | 400 |
| Nickel | 21,0 | 15 | 50 | 70 | 150 | 500 |
| Quecksilber | < 0,1 | 0,1 | 0,5 | 1 | 1,5 | 5 |
| Thallium | < 0,4 | 0,4 | 0,7 | 1 | 2,1 | 7 |
| Zink | 53,8 | 60 | 150 | 200 | 450 | 1500 |
| Cyanide, ges. | < 1 | - | - | - | 3 | 10 |
| TOC* [%] | < 0,5 | 0,5 (1,0) | 0,5 (1,0) | 0,5 (1,0) | 1,5 | 5 |
| EOX | < 0,8 | 1 | 1 | 1 | 3 | 10 |
| Kohlenwasserstoffe / GC (C ₁₀ – C ₄₀) | < 100 | 100 | 100 | 100 | 600 | 2000 |
| Kohlenwasserstoffe / GC (C ₁₀ – C ₂₂) | < 100 | 100 | 100 | 100 | 300 | 1000 |
| BTEX | < 0,15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| LHKW | < 0,18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PCB | < 0,015 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,15 | 0,5 |
| PAK nach EPA | 2,21 | 3 | 3 | 3 | 3 (9) | 30 |
| Benzo(a)pyren | 0,12 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,9 | 3 |
| | Labornummer 1912014-008: MP 16 0,0 - 2,7 m | Zuordnungswert für Eluate in Boden gemäß LAGA - Nr. 20 [µg/l] (außer *) | | | | |
| Eluat | Messwert [µg/l] (außer *) | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | |
| | | | | | | |
| pH-Wert* [-] | 10,0 | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12 | |
| Leitfähigkeit* [µS/cm] | 88 | 250 | 250 | 1500 | 2000 | |
| Chlorid* [mg/l] | < 10 | 30 | 30 | 50 | 100 | |
| Sulfat* [mg/l] | < 20 | 20 | 20 | 50 | 200 | |
| Cyanide, ges. | < 5 | 5 | 5 | 10 | 20 | |
| Arsen | < 10 | 14 | 14 | 20 | 60 | |
| Blei | < 7 | 40 | 40 | 80 | 200 | |
| Cadmium | < 0,5 | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 | |
| Chrom | < 7 | 12,5 | 12,5 | 25 | 60 | |
| Kupfer | < 10 | 20 | 20 | 60 | 100 | |
| Nickel | < 10 | 15 | 15 | 20 | 70 | |
| Quecksilber | < 0,2 | < 0,5 | < 0,5 | 1 | 2 | |
| Zink | < 40 | 150 | 150 | 200 | 600 | |
| Phenolindex | < 10 | 20 | 20 | 40 | 100 | |

Tab. 5: Ergebnisse der Untersuchungen nach LAGA 20 Boden an der Probe „MP 16: 0,0 - 2,7 m“. Farbig unterlegt sind die Messwerte, die den Zuordnungswert Z 0 gemäß LAGA Nr. 20 Boden (Stand Nov. 2004) überschreiten.



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

Die OKFFEG wird mit + 0,2 m zur GOK (102,3 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 99,6 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 auf einer lastabtragenden Bodenplatte möglich.

5.1 nicht unterkellertes Gebäude

5.1.1 lastabtragende Bodenplatte

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

Hinsichtlich der Tragfähigkeit kann die lastabtragende Bodenplatte oberhalb eines reduzierten Gründungspolsters im Sinne einer kapillarbrechenden Schicht (Mindestmächtigkeit 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 Frostschürze empfohlen. Die nicht bindigen Auffüllungen sind nach Erfordernis vorab nachzuverdichten. Bereiche, wo örtlich ggf. bindige Auffüllungen vorliegen, erfordern einen Bodenaustausch bis zum Erreichen der nicht bindigen Auffüllungen. Für den Bodenaustausch kann das Aushubmaterial der nicht bindigen Auffüllungen verwendet werden. Für die Abtragung der Bauwerkslasten sind die Böden der Schicht 1 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 sollte 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 Auffüllungen (Schicht 1) maßgeblich. Die geotechnischen Eigenschaften der Terrassensedimente (Schicht 2) sind für die tiefreichende 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 6 und 7 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) beurteilt werden.

| kleinste Einbindetiefe des Fundaments | aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} [kN/m ²] 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. 6: 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 des Fundaments | Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] 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. 7: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ 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 MN/m³ 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 Schicht 1 liegen. Zur Gewährleistung der Frostsicherheit ist eine Einbindetiefe der Fundamente inkl. der Bodenplatte von min. 0,8 m u. GOK erforderlich.

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. 6 und 7).

Vorbehaltlich detaillierter Grundbruch- und Setzungsberechnungen sollte für das geplante Gebäude bei einer Gründung auf Streifenfundamenten innerhalb der Schicht 1 eine Setzung in einer Größenordnung von 1 - 2 cm angenommen werden.

5.2 unterkellertes Gebäude

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

Die lastabtragende Bodenplatte kann unmittelbar auf den Terrassensedimenten gegründet werden, die nach Erfordernis vorab nachzuverdichten sind. Über die Notwendigkeit einer kapillarbrechenden Schicht unterhalb der lastabtragenden Bodenplatte (Mindestmächtigkeit 15 cm) ist vor Ort zu entscheiden, gemäß den Ergebnissen der Bohrungen ist diese voraussichtlich nicht erforderlich.

Im Bereich der Gründung sind sowohl für die unmittelbare, als auch die tieferreichende Lastabtragung der Bodenplatte 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 6 und 7 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. $E_{v2} = 80$ MPa erreicht werden. Erfahrungsgemäß kann, vorbehaltlich einer Prüfung durch Plattendruckversuche, bei Erreichen des vorgenannten Tragfähigkeitsbeiwerts für den Bettungsmodul k_s ein Wert von 30 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 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 gebösch oder verbaut auszuführen. Böschungen können innerhalb von nicht bindigen Böden (Schicht 1) sind Böschungen unter 45° angelegt werden.

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 (Mindestmächtigkeit 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 22 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 bei 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 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).

Der zur Gewährleistung der Frostsicherheit der Gebäudegründung erforderliche frostsichere Aufbau in einer Mindeststärke von 0,8 m ist einzuhalten. Streifenfundamente und Frostschutzschürzen sollten inkl. Bodenplatte mindestens 0,8 m in den Untergrund einbinden.

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, sofern der Baugrund die Mindestanforderung an die Wasserdurchlässigkeit (kf-Wert $> 10^{-4}$ m/s) 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 1 und 2 ist prinzipiell 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 16: 0,0 - 2,7 m“ ist das Material der LAGA-Einbauklasse Z 1.2 nach LAGA Boden zuzuordnen und als solches wiederzuverwerten oder zu entsorgen.

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

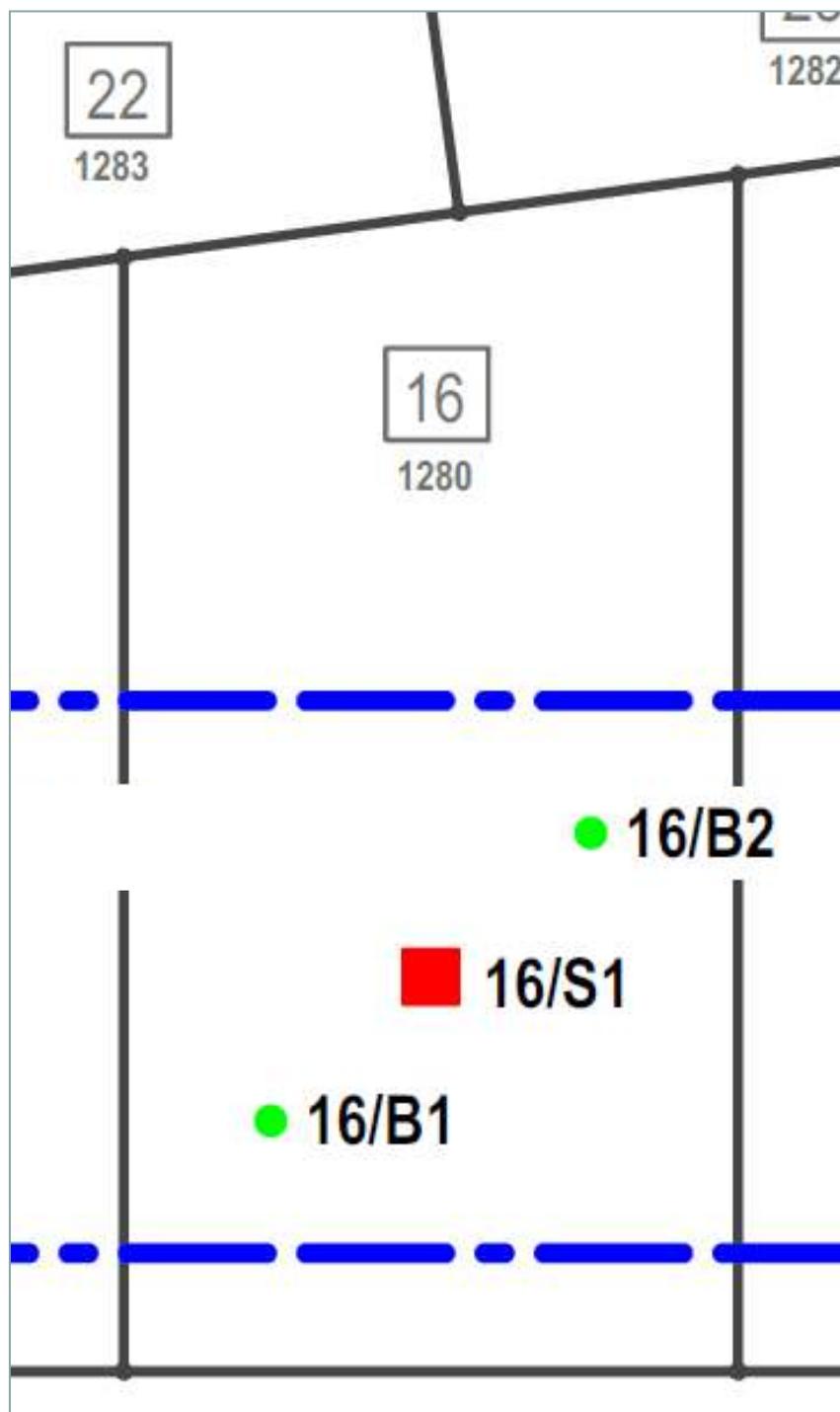



Gudrun Damm
M. Sc.
Durchwahl: -214
G.Damm@IQ-mbh.de

Anlagen:

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

- 16/B 1 Rammkernsondierung
- 16/S 1 Rammsondierung (DPL)



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
www.IQ-mbH.de

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

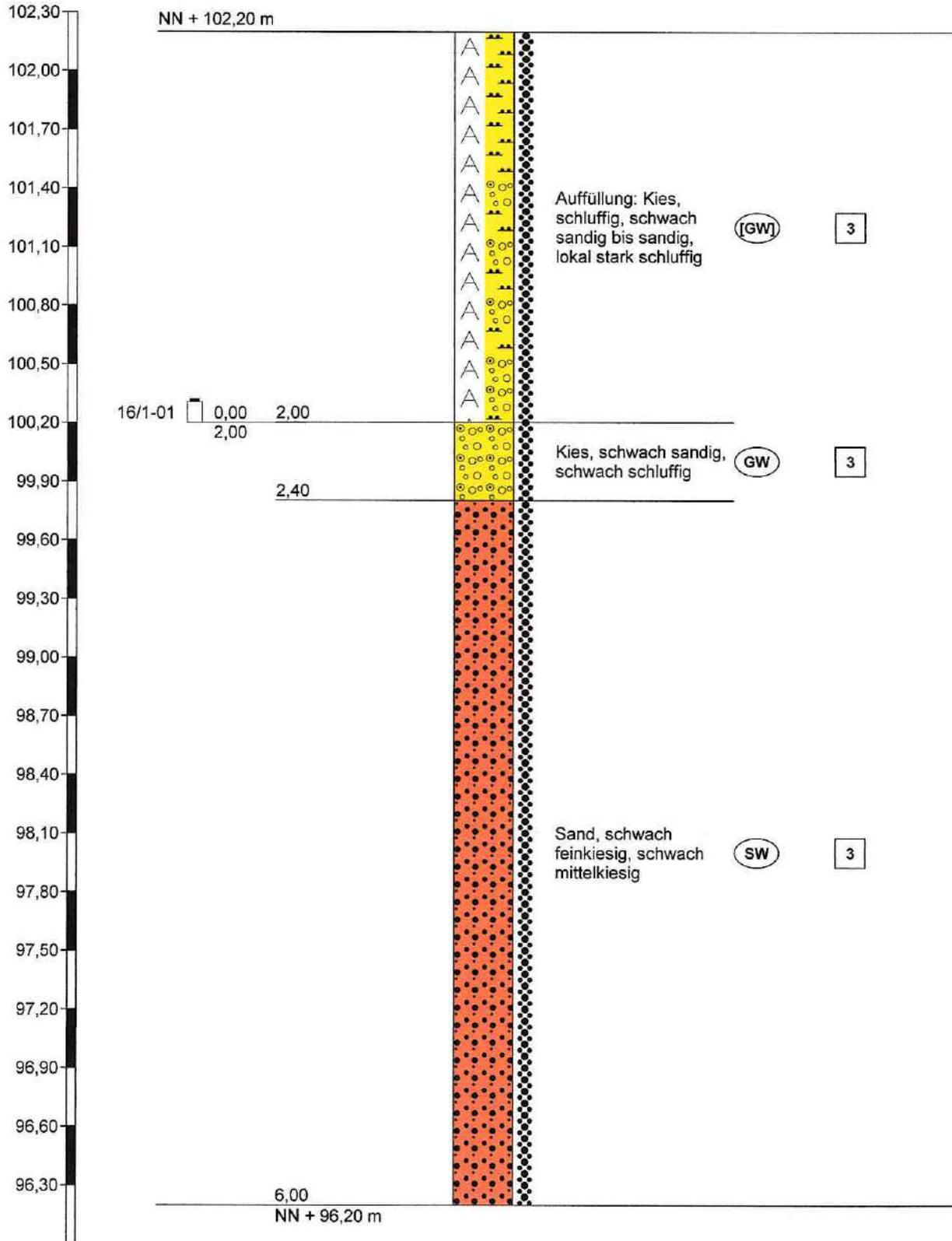
Baumaßnahme:
Erschließung Bebauung Nr. A 14
„Alte Fachhochschule“
Baugrunderkundung

Grundstück 16

Lageskizze der Ansatzstellen

Auftraggeber:
SEG Jülich mbH & Co. KG

16/B 1



Höhenmaßstab 1:30



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 16

Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: V. Conego

Datum: 28.08.2019



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 1.1

Bericht:

Az.:

Bauvorhaben: Jülich, altes FH-Gelände, Grundstück 16

Bohrung Nr 16/B 1 /Blatt 1

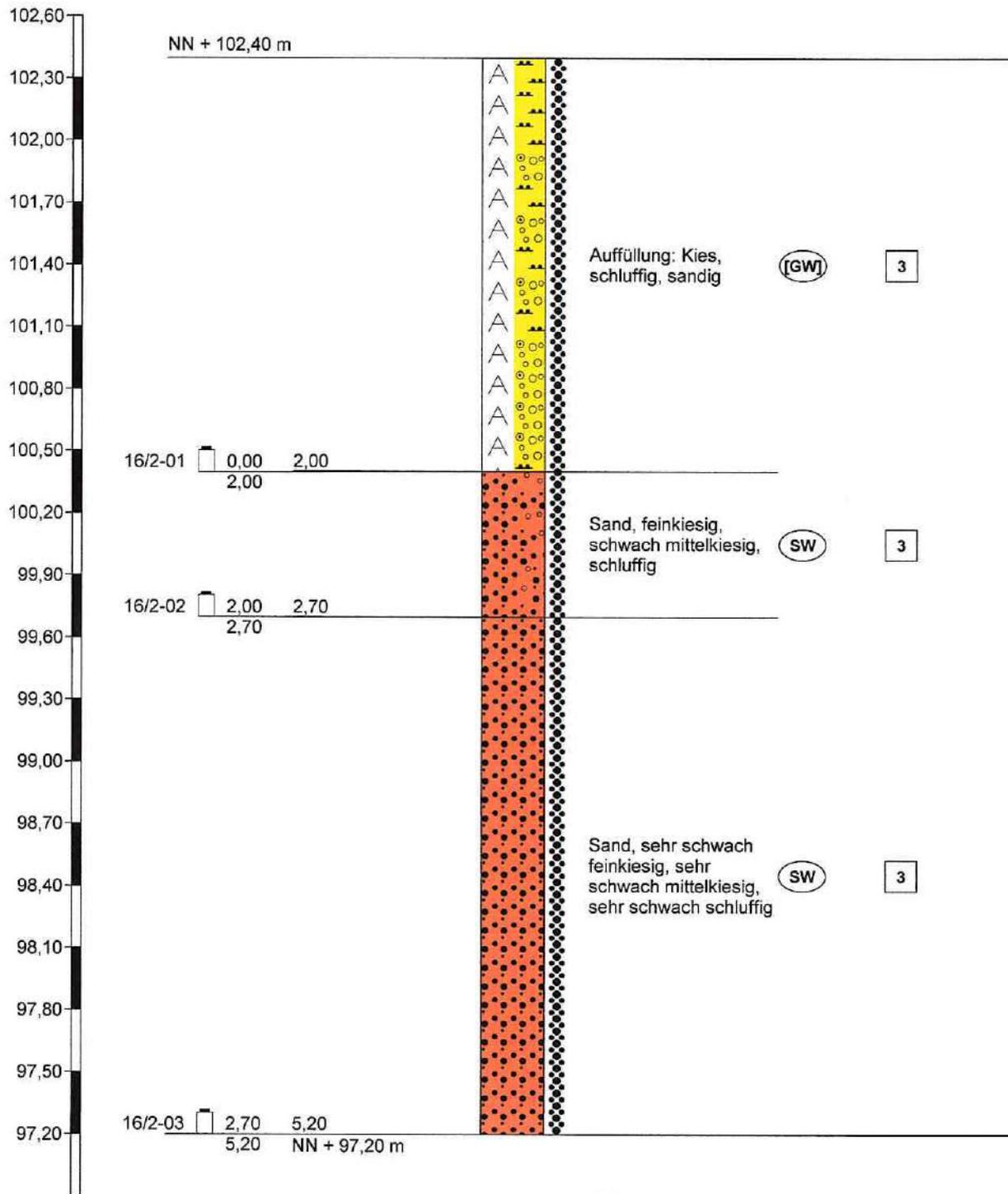
Datum:

28.08.2019

| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|---|----------------------------|--|----------------------|------|------------------------------------|
| Bis m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾ | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | | i) Kalk- gehalt | | |
| 2,00 | a) Auffüllung: Kies, schluffig, schwach sandig bis sandig, lokal stark schluffig | | | Rammkernsonde D = 60 mm (RKS 60) erdfeucht | 16/ | 1-01 | 2,00 |
| | b) schwarze Schlieren | | | | | | |
| | c) dicht gelagert | d) schwer zu bohren | e) braun | | | | |
| | f) Auffüllung | g) | h) [GW] i) + | | | | |
| 2,40 | a) Kies, schwach sandig, schwach schluffig | | | RKS 50 erdfeucht bis trocken | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) dicht gelagert | d) schwer zu bohren | e) braun | | | | |
| | f) Terrassensedimente | g) | h) GW i) 0 | | | | |
| 6,00 | a) Sand, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig | | | RKS 50/40 erdfeucht ENDTEUFE | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) dicht gelagert | d) schwer zu bohren | e) beige | | | | |
| | 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) | | | | |

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

16/B 2



Höhenmaßstab 1:30



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 16

Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: V. Conego

Datum: 28.08.2019



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2.1

Bericht:

Az.:

Bauvorhaben: Jülich, altes FH-Gelände, Grundstück 16

Bohrung Nr 16/B 2 /Blatt 1

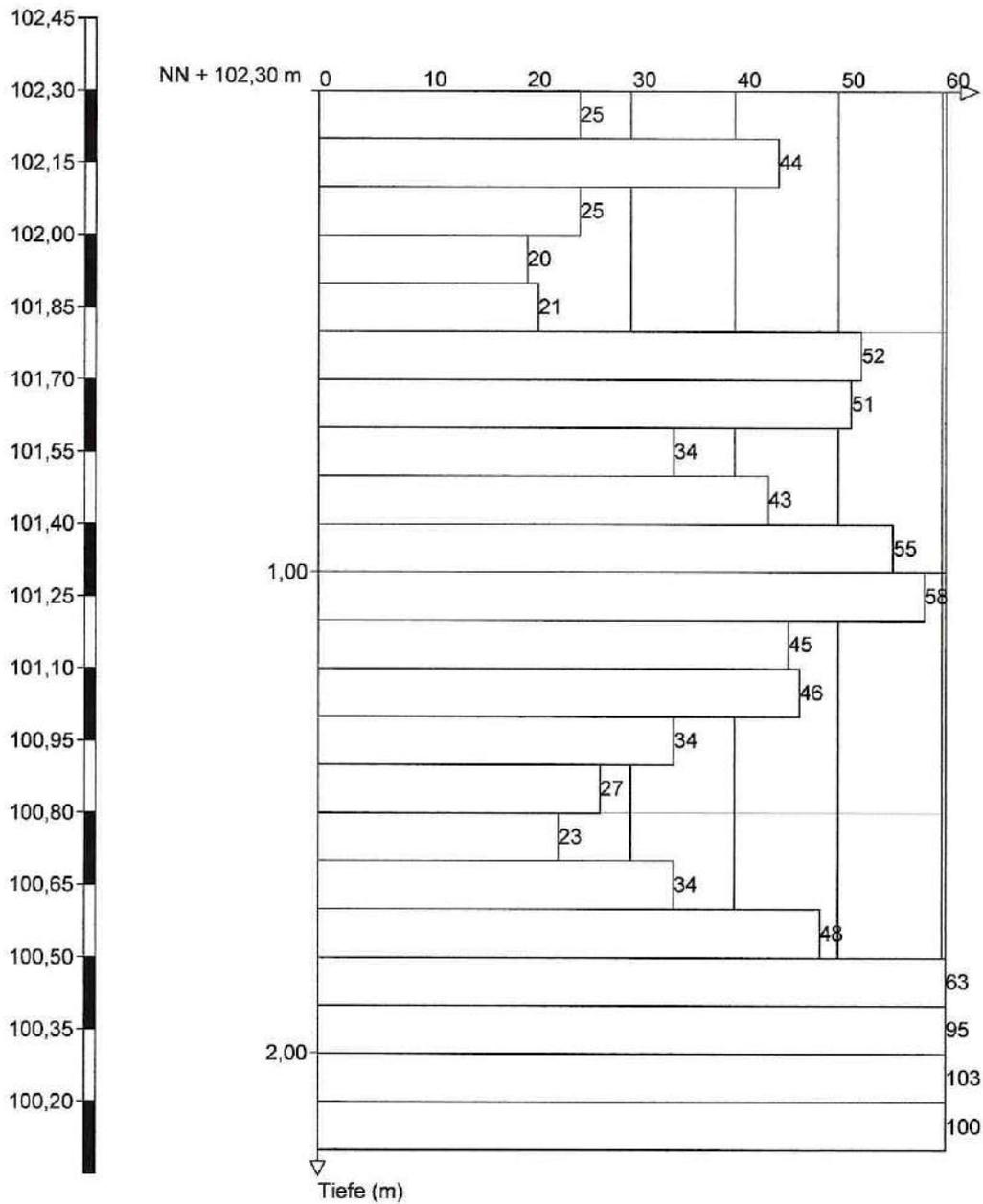
Datum:

28.08.2019

| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|----------------------------|--|----------------------|------|------------------------------------|
| Bis m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾ | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | | i) Kalk- gehalt | | |
| 2,00 | a) Auffüllung: Kies, schluffig, sandig | | | Rammkernsonde D = 60 mm (RKS 60) erdfeucht | 16/ | 2-01 | 2,00 |
| | b) | | | | | | |
| | c) dicht gelagert | d) schwer zu bohren | e) graubraun | | | | |
| | f) Auffüllung | g) | h) [GW] i) + | | | | |
| 2,70 | a) Sand, feinkiesig, schwach mittelkiesig, schluffig | | | RKS 50 erdfeucht | 16/ | 2-02 | 2,70 |
| | b) | | | | | | |
| | c) dicht gelagert | d) schwer zu bohren | e) orangebraun | | | | |
| | f) Terrassensedimente | g) | h) SW i) 0 | | | | |
| 5,20 | a) Sand, sehr schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, sehr schwach schluffig | | | RKS 50/40 erdfeucht bis trocken | 16/ | 2-03 | 5,20 |
| | b) | | | | | | |
| | c) dicht gelagert | d) schwer zu bohren | e) beige | | | | |
| | 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) | | | | |

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

16/DPL 1



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 16

Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: V. Conego

Datum: 28.08.2019

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Kies, G, kiesig, g



Schluff, U, schluffig, u



Feinkies, fG, feinkiesig, fg



Sand, S, sandig, s

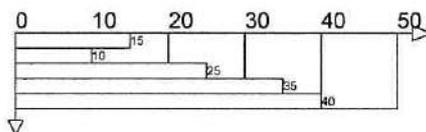
Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

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

Rammdiagramm



Bodenklassen nach DIN 18300

- 1 Oberboden (Mutterboden)
- 3 Leicht lösbare Bodenarten
- 5 Schwer lösbare Bodenarten
- 7 Schwer lösbarer Fels

- 2 Fließende Bodenarten
- 4 Mittelschwer lösbare Bodenarten
- 6 Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

Bodengruppen nach DIN 18196

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



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Legende und Zeichenerklärung
nach DIN 4023

Anlage: 6

Projekt: Jülich, altes FH-Gelände,
Grundstück 16

Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: G. Damm

Datum: 28.11.2019

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht

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: 6

Projekt: Jülich, altes FH-Gelände,
Grundstück 16

Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: G. Damm

Datum: 28.11.2019

Grundstück 16

nicht unterkellerte Gründungsvariante

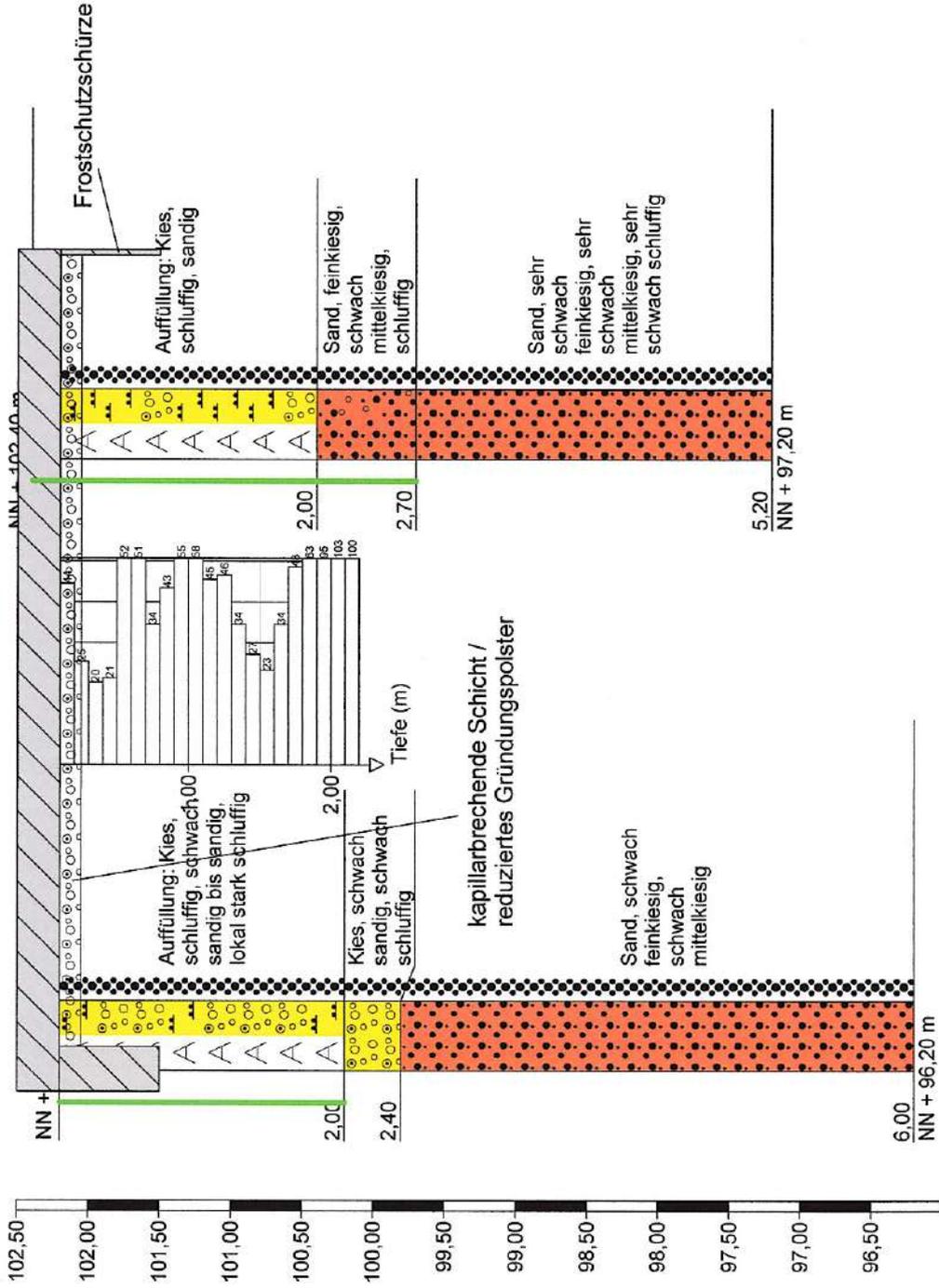
Variante 1

16/B 2

16/DPL 1

Variante 2

16/B 1



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: Glattwalze 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 16: 0,0 - 2,7 m
LAGA Boden: Z 1.2

Maßstab der Länge 1:125
Maßstab der Höhe 1:50
2,5-fach überhöht



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN
4023

Anlage: 4

Projekt: Jülich, altes FH-Gelände,
Grundstück 16

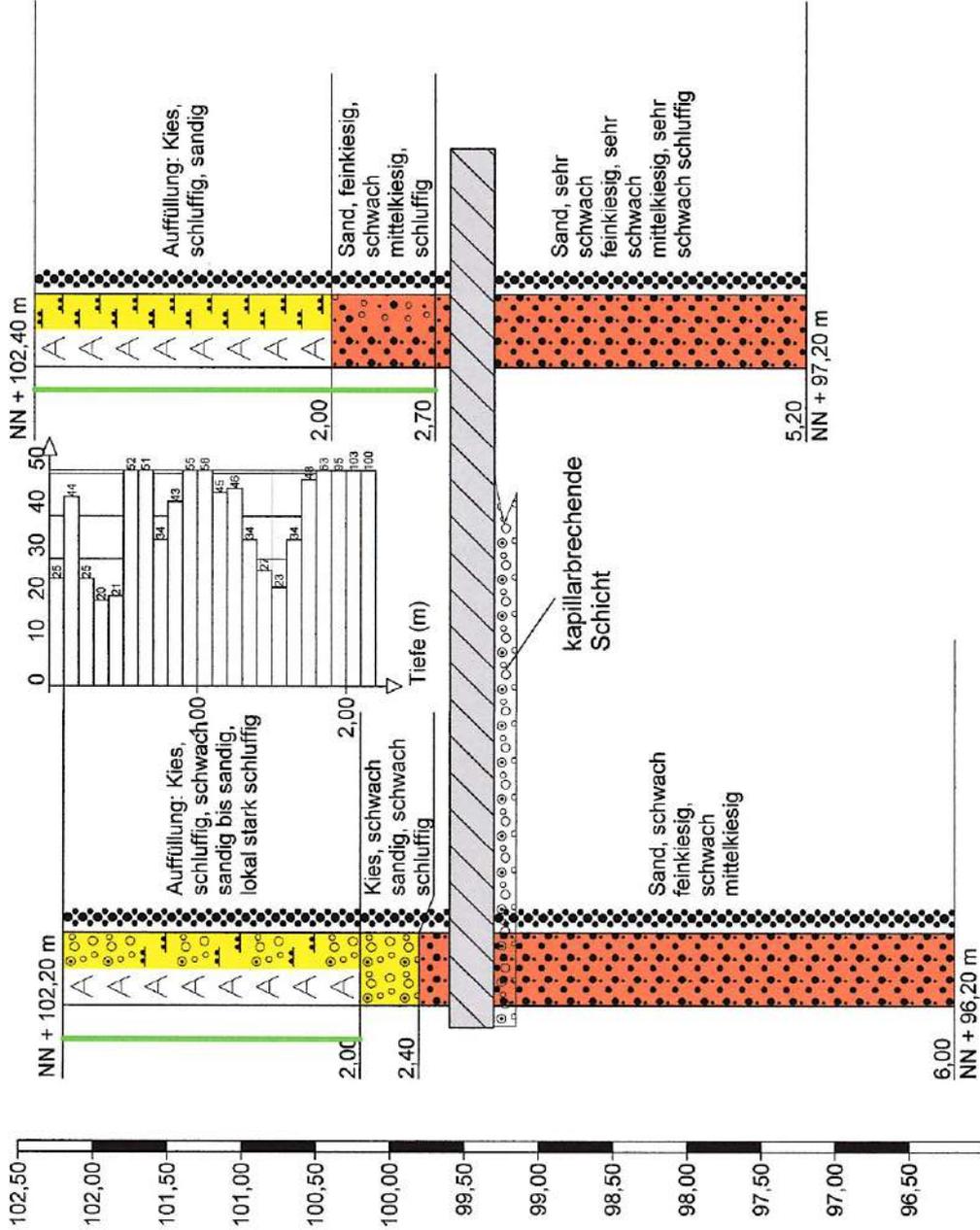
Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: G. Damm

Datum: 28.11.2019

Grundstück 16

unterkellerte Gründungsvariante



lasttragende Bodenplatte

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

MP 16: 0,0 - 2,7 m
LAGA Boden: Z 1.2

Maßstab der Länge 1:125
Maßstab der Höhe 1:50
2,5-fach überhöht



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN
4023

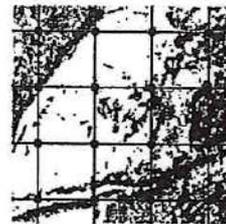
Anlage: 5

Projekt: Jülich, altes FH-Gelände,
Grundstück 16

Auftraggeber: SEG Jülich

Bearb.: G. Damm

Datum: 28.11.2019



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 1/4

Auftraggeber: IQ Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH, Würselen
Unsere Auftragsnummer: 1912014
Projekt: 2018-01-03 Jülich, Alte FH
Probeneingang: 26.09.2019
Probenahme: Anlieferung

| Labornummer | 1912014-008 | | Zuordnungswerte | | | |
|---|------------------------------|---------|-------------------------------|---------|-------|--------|
| Probenbez. | MP 16 (0,0 - 2,7 m) | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 |
| 1. Eluat | DIN EN 12457-4 | | | | | |
| pH-Wert (bei 20 °C) | DIN EN ISO 10523 | 10 | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12 |
| Leitfähigkeit | DIN EN 27888 | 88 | 250 | 250 | 1500 | 2000 |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1 | < 10 | 30 | 30 | 50 | 100 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1 | < 20 | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Cyanide, ges. | DIN EN ISO 14403 | < 5 | 5 | 5 | 10 | 20 |
| Arsen | DIN EN ISO 17294-2 | < 10 | 14 | 14 | 20 | 60 |
| Blei | DIN EN ISO 17294-2 | < 7 | 40 | 40 | 80 | 200 |
| Cadmium | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,5 | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 |
| Chrom | DIN EN ISO 17294-2 | < 7 | 12,5 | 12,5 | 25 | 60 |
| Kupfer | DIN EN ISO 17294-2 | < 10 | 20 | 20 | 60 | 100 |
| Nickel | DIN EN ISO 17294-2 | < 10 | 15 | 15 | 20 | 70 |
| Quecksilber | DIN EN ISO 12846 | < 0,2 | < 0,5 | < 0,5 | 1 | 2 |
| Zink | DIN EN ISO 17294-2 | < 40 | 150 | 150 | 200 | 600 |
| Phenolindex | DIN EN ISO 14402 | < 10 | 20 | 20 | 40 | 100 |
| 2. Originalsubstanz: bez. auf TS | | | Z 0 | Z 1 | Z 2 | |
| | | | Sand/Lehm-Schluff/Ton | | | |
| Arsen | DIN EN ISO 17294-2 | 12,3 | 10/15/20 | 45 | 150 | mg/kg |
| Blei | DIN EN ISO 17294-2 | 19,5 | 40/70/100 | 210 | 700 | mg/kg |
| Cadmium | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,4 | 0,4/1/1,5 | 3 | 10 | mg/kg |
| Chrom | DIN EN ISO 17294-2 | 29,1 | 30/60/100 | 180 | 600 | mg/kg |
| Kupfer | DIN EN ISO 17294-2 | 14,8 | 20/40/60 | 120 | 400 | mg/kg |
| Nickel | DIN EN ISO 17294-2 | 21,0 | 15/50/70 | 150 | 500 | mg/kg |
| Quecksilber | DIN EN ISO 12846 | < 0,1 | 0,1/0,5/1 | 1,5 | 5 | mg/kg |
| Thallium | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,4 | 0,4/0,7/1 | 2,1 | 7 | mg/kg |
| Zink | DIN EN ISO 17294-2 | 53,8 | 60/150/200 | 450 | 1500 | mg/kg |
| Cyanide, ges. | DIN ISO 17380 | < 1 | - | 3 | 10 | mg/kg |
| TOC | DIN EN 13137 | < 0,5 | 0,5 (1,0)/0,5 (1,0)/0,5 (1,0) | 1,5 | 5 | % |
| EOX | DIN 38414-S 17 | < 0,8 | 1/1/1 | 3 | 10 | mg/kg |
| KW/GC (C ₁₀ -C ₄₀) | DIN EN 14039 (LAGA KW/04) | < 100 | 100/100/100 | 600 | 2000 | mg/kg |
| KW/GC (C ₁₀ -C ₂₂) | DIN EN 14039 (LAGA KW/04) | < 100 | 100/100/100 | 300 | 1000 | mg/kg |
| BTEX | ISO/DIS 22155 | < 0,15 | 1/1/1 | 1 | 1 | mg/kg |
| LHKW | ISO/DIS 22155 | < 0,18 | 1/1/1 | 1 | 1 | mg/kg |
| PCB (n. DIN) | DIN EN 15308 | < 0,015 | 0,05/0,05/0,05 | 0,15 | 0,5 | mg/kg |
| PAK (EPA) | DIN ISO 18287 | 2,21 | 3/3/3 | 3 (9) | 30 | mg/kg |
| Benzo(a)pyren | DIN ISO 18287 | 0,12 | 0,3/0,3/0,3 | 0,9 | 3 | mg/kg |

Würselen, den 09.10.2019

Dr. B. Beissmann
Laborleiter

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 2/4

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

Analysenverfahren: DIN ISO 18287

Untersuchungsergebnisse:

| PAK [mg/kg TS] | |
|---------------------------|---------------------|
| Labornummer | 1912014-008 |
| Probenbezeichnung | MP 16 (0,0 - 2,7 m) |
| Einzelverbindungen | |
| Naphthalin | < 0,03 |
| Acenaphthylen | 0,08 |
| Acenaphthen | < 0,03 |
| Fluoren | 0,05 |
| Phenanthren | 0,31 |
| Anthracen | 0,08 |
| Fluoranthren | 0,43 |
| Pyren | 0,34 |
| Benzo(a)anthracen | 0,17 |
| Chrysen | 0,12 |
| Benzo(b)fluoranthren | 0,22 |
| Benzo(k)fluoranthren | 0,08 |
| Benzo(a)pyren | 0,12 |
| Dibenzo(a,h)anthracen | < 0,03 |
| Benzo(ghi)perylen | 0,1 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,11 |
| Summe EPA-PAK | 2,21 |

Chemische Untersuchung von Feststoffproben
(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 3/4

Untersuchungsparameter: **Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Feststoff**
Analyseverfahren: DIN EN 15308

Untersuchungsergebnisse:

| [mg/kg TS] | |
|-------------------|---------------------|
| Labornummer | 1912014-008 |
| Probenbezeichnung | MP 16 (0,0 - 2,7 m) |
| | |
| PCB 28 | < 0,005 |
| PCB 52 | < 0,005 |
| PCB 101 | < 0,005 |
| PCB 153 | < 0,005 |
| PCB 138 | < 0,005 |
| PCB 180 | < 0,005 |
| Summe PCB (DIN) | < 0,015 |

Chemische Untersuchung von Feststoffproben
(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 4/4

Untersuchungsparameter: **BTEX-Aromaten und LHKW im Feststoff**
Analyseverfahren: ISO/DIS 22155

Untersuchungsergebnisse:

| BTEX, LHKW [mg/kg TS] | |
|----------------------------------|---------------------|
| Labornummer | 1912014-008 |
| Probenbezeichnung | MP 16 (0,0 - 2,7 m) |
| | |
| Benzol | < 0,06 |
| Toluol | < 0,06 |
| Ethylbenzol | < 0,06 |
| p,m-Xylol | < 0,06 |
| o-Xylol | < 0,06 |
| Summe BTEX | < 0,15 |
| Dichlormethan | < 0,06 |
| Trichlormethan | < 0,06 |
| 1.1.1-Trichlorethan | < 0,06 |
| Tetrachlormethan | < 0,06 |
| Trichlorethen | < 0,06 |
| Tetrachlorethen | < 0,06 |
| Summe LHKW | < 0,18 |

PROBENAHMEPROTOKOLL

Projektdaten:

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

Probenbezeichnung: MP 16 (0,0 - 2,7 m)

Probenehmer: Markus Elbracht

Probenahmedatum: 28. August 2019 und -zeit: 09:00 - 10:00 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: Kies, Sand, schluffig, feinkiesig, schwach mittelkiesig
AVV-Nr.: 170504

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

Lagerungsdauer: unbekannt, 1 Monat (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: 16/1-01: 0,0 - 2,0 m
16/2-01: 0,0 - 2,0 m
16/2-02: 2,0 - 2,7 m

Probentransport und -lagerung: Kühlung Nein, Ja (evtl. Kühltemperatur: _____ °C)

| | |
|-----------------|----------------------|
| Transportbeginn | 14:00 Uhr 28.08.2019 |
| Transportende | 16:00 Uhr 28.08.2019 |
| Transportbeginn | 16:00 Uhr 26.09.2019 |
| Transportende | 16:15 Uhr 26.09.2019 |

Vor-Ort-Untersuchung: organoleptische Ansprache _____

Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: unauffällig _____

Jülich:
„Alte Fachhochschule“



IQ Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
 Mennotstraße 24
 52146 Würselen
 Tel.: 02165 / 8 02 90-0 Fax: 8 02 90-29

Würselen / 07.11.2019 Unterschrift(en): _____