**Geotechnisches Büro**
**Norbert Müller, Wolfram Müller und Partner** • **BERATENDE INGENIEURE**

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

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

Herrn
Rainer Wehren
Uedemerfelderweg 35
47589 Uedem

vorab per Mail: waldsichtenergie@web.de
scholtenhof@web.de

**Rüdiger Kroll**[1]
Dipl.-Geologe
**Jürgen Latotzke**[1]
Dipl.-Ingenieur
**Norbert Müller**[2]
Dipl.-Ing., Dipl.-Geol.

[1] Partner
[2] Freier Mitarbeiter

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

27.01.2023 MP
**Gutachten Nr. Lz-MP 011/23**
**BGA**

# Baugrundgutachten

für das geplante Bauvorhaben in

Goch-Pfalzdorf, Hevelingstraße / Motzfeldstraße

– Neubau Freiflächenanlage Photovoltaik–

## 1. Vorgang/ Untersuchungsumfang

Beabsichtigt ist in Goch-Pfalzdorf, Hevelingstraße auf dem Flurstück 1192 und dem südlichen Teil des angrenzenden Flurstücks 1184 die Errichtung einer Photovoltaikanlage. Die zu bebauende Fläche liegt südlich des im Jahre 1878 errichteten und im Jahr 1992 außer Betrieb genommenen Bahnhofs. Von diesem fuhr zwischen 1917 und 1945 eine Schmalspurbahn bis kurz vor die heutige Landesgrenze. Die ehemalige Waldbahn diente im Wesentlichen dem Holztransport aus dem Reichswald, aber auch militärischen Zwecken.

Die jetzt zu bebauende Fläche ist überwiegend mit Natursteinpflaster befestigt. Im Übergangsbereich der Flurstücke 1184 und 1192 befinden sich zur Zeit noch Reste einer ehemaligen Verladerampe. Nach Angabe des Bauherrn ist geplant, diese vollständig rückzubauen sowie die Fläche insgesamt zu entsiegeln und einzuebnen. Im Rahmen dieser Maßnahme wird auch die derzeitig östlich der Bohrung RKB 2 vorhandene Bodenmiete entfernt.

Unser Büro wurde auf Grundlage unseres Angebotes vom 02.12.2022 mit der Untersuchung der Baugrundverhältnisse und der Ausarbeitung eines Baugrundgutachtens beauftragt.

Zur Feststellung des Schichtenaufbaus wurden am 17.01.2022 im Bereich der geplanten Aufstellfläche sieben Rammkernbohrungen (RKB 1 bis RKB 7) niedergebracht. Die Ansatzpunkte der Bohrungen wurden – unter Berücksichtigung der vorhandenen bzw. vermuteten Leitungslage – gemeinsam vor Ort mit Herrn Wehren festgelegt. Im südlichen Bereich der zu bebauenden Fläche konnte infolge des zur Zeit vorhandenen, sehr dichten Bewuchses keine Erkundung erfolgen.

Die Bohrung RKB 7 mußte aufgrund von fehlendem Bohrfortschritt in einer Tiefe von ca. 1,95 m unter Gelände im grobkörnigen Terrassenkörper abgebrochen werden. Die übrigen Bohrungen erreichten die planmäßige Tiefe von 2,00 m (RKB 2 und 6) bzw. 3,00 m unter Gelände (RKB 1, 3 bis 5).

Ergänzend zu den ausgeführten Rammkernbohrungen wurde am 20.01.2022 in einem Abstand von ca. 0,50 m neben den Bohrungen RKB 1, 4 und 7 jeweils eine Rammsondierung mit der schweren Rammsonde gemäß DIN EN ISO 22476-2 ausgeführt. Bei DPH III konnte ab einer Tiefe von ca. 2,15 m kein weiterer Rammfortschritt mehr erzielt werden. Die übrigen Sondierungen wurden bis in einer Tiefe von 3,40 m (DPH I) bzw. 3,80 m unter Gelände abgeteuft.

Die Bohr- und Sondierpunkte sind im Lageplan (Anlage 1) eingetragen. Die im einzelnen erbohrten Schichten sind im beigefügten Schichtenverzeichnis angegeben und in Anlage 2 als Säulenprofile im Maßstab 1: 50 zeichnerisch dargestellt. Die Rammsondierungen wurden jeweils neben den Säulenprofilen als Rammdiagramme aufgetragen und ergänzend hierzu in Anlage 3 einzeln als Rammdiagramme dargestellt.

Die Ansatzhöhen der Bohrungen und Sondierungen wurden auf den am östlichen Rand der Pflasterfläche vorhandenen Betonsockel einnivelliert. Dieser weist nach den uns vorliegenden Planunterlagen im Bereich der Bohrung RKB 3 etwa eine Höhe von BZH = Höhenkote = 28,14 mNHN auf.

## 2. Bodenverhältnisse

Nach den uns vorliegenden Planunterlagen mit einzelnen Höhenkoten und unserer Einmessung der Bohr- und Sondieransatzpunkte weist die aktuell zu bebauende Fläche im Wesentlichen Geländehöhen um 27,85 mNHN / 28,40 mNHN auf. Abweichend hiervon sind die bereichsweise vorhandenen Aufschüttungen bzw. Bodenmieten auf dem Gelände sowie der Bereich der Verladerampe (vgl. Anlage 1 und Schichtenverzeichnis).

Die Schichtenfolge läßt sich nach der Bohrkernansprache durch den Gutachter vor Ort in folgende Einheiten untergliedern:

**Auffüllungen**

Die auf der Südseite angesetzte RKB 1 traf bis in eine Tiefe von ca. 1,90 m unter Gelände aufgefüllten, im oberen Dezimeter stark humos ausgebildeten Kies-Sand an. In der DPH I wurden bis in eine Tiefe von ca. 1,00 m Schlagzahlen von $N_{10}$ = 4 bis 7 ermittelt. Dies zeigt eine locker bis mitteldichte Lagerung an. Im unteren Abschnitt der Auffüllung wurde ein Abfall auf $N_{10}$ = 2 bis 3 festgestellt. Diese Schlagzahlen entsprechen einer lockeren Lagerung.

Bei der Bohrung RKB 2 beginnt die Schichtenfolge mit aufgefülltem, sandig-tonigem, schwach humos bis humos ausgebildetem Schluff mit lediglich weicher Konsistenz. Ab ca. 1,00 m folgt bis ca. 1,60 m aufgefüllter, nach dem Bohrfortschritt ca. mitteldicht gelagerter, Kies-Sand.

Im Bereich der RKB 3 besteht die insgesamt ca. 2,60 m starke Auffüllung in den oberen ca. 0,40 m aus sandigem Schluff mit steifer Konsistenz sowie sandigem Kies. Der darunter erbohrte, stark sandige Kies mit einzelnen Ziegelsplittern ist nach dem Eindringwiderstand der Rammkernsonde mindestens locker bis mitteldicht gelagert. Er enthält von ca. 1,20 m bis 1,40 m sandige Schlufflagen mit steifer Konsistenz.

Bei RKB 4 wurde zunächst bis ca. 0,50 m eine grobkörnige Auffüllung aus Bauschutt und Schlacke mit Sandanteil und teils mit Beimengungen von Kies festgestellt. Der mittlere und untere Abschnitt, der hier bis in eine Tiefe von 1,30 m unter Gelände reichenden Auffüllung, besteht aus schluffigem Kies-Sand. In der daneben angesetzten DPH II wurden bis ca. 1,10 m Schlagzahlen von $N_{10}$ = 6 bis 12 gemessen. Dies entspricht einer locker bis mitteldichten, bei hohen Schlagzahlen auch ca. mitteldichten Lagerung. Der darunter beobachtete Abfall auf $N_{10}$ = 2 und 3 ist durch den unterlagernden, nach dem Bohrbefund im oberen Abschnitt lediglich weichen Lößlehm bedingt.

Die RKB 5 wurde zwischen dem Betonsockel und der Bahntrasse angesetzt. Hier wurde nach dem Bohrbefund als Oberflächenbefestigung sandiger, teils auch zudem schluffig ausgebildeter Natursteinschotter aufgebracht. Ab ca. 0,50 m folgt bis ca. 1,95 m aufgefüllter, schluffiger Kies-Sand.

In der RKB 6 wurde zunächst ein aufgefülltes, humos ausgebildetes Schluff-Sand-Gemenge mit Holzresten und einer in Teilbereichen vorhandenen Durchwurzelung festgestellt, welches auf einem aufgefüllten, bis ca. 0,95 m unter Ansatzpunt reichenden Kies-Sand mit geringem Schluffanteil aufliegt.

Der Bereich der Bohrung RKB 7 ist mit einem etwa 0,15 m starken Basaltsteinpflaster befestigt. Der hier bis in eine Tiefe von 0,80 m unter Gelände reichende Oberbau besteht im oberen Abschnitt aus Sand und darunter aus kiesigem Sand mit stark sandigen Kieslagen. Dieser ist bei Schlagzahlen von $N_{10}$ = 5 bis 9 ca. locker bis mitteldicht gelagert.

**Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig, oben z.T. mit humoser Komponente**

Unterhalb der bis in eine Tiefe von ca. 0,80 m bis 2,60 m unter Gelände bzw. bis in ein Niveau von ca. 25,45 mNHN / 27,40 mNHN reichenden Auffüllungen wurde ein feinsandiger, schwach toniger, teils auch toniger Schluff erbohrt. Dieser enthält nach dem Bohrbefund meist in den oberen ein bis vier Dezimetern humose Spuren und ein deutliches Porengefüge. Geologisch handelt es sich hierbei um einen sogenannten Lößlehm.

Im Bereich der bis in den Terrassenkörper geführten Bohrungen RKB 1, 4 bis 5 und 7 variiert die Mächtigkeit dieses Schichtgliedes zwischen ca. 0,15 m und 1,10 m.

Die übrigen Bohrungen erreichten bei Endtiefen von 2,00 m (RKB 2 und 6) bzw. 3,00 m (RKB 3) hingegen nicht die grobkörnigen Terrassenablagerungen. Die Mächtigkeit des Lehms beträgt hier mindestens 0,40 m (RKB 2 und 3) bzw. 1,05 m (RKB 6). Der bei RKB 6 ab ca. 1,95 m im Lößlehm angetroffene, sehr geringe Kiesanteil deutete aber darauf hin, daß die bindigen Deckschichten in diesem Bereich vermutlich keinen größeren Tiefgang aufweisen (vgl. Schichtenverzeichnis und Säulendiagramme).

Bei der Rammsondierung DPH I wurden im oberen, bei der Sondierung DPH II auch im mittleren Abschnitt des Lehms Schlagzahlen um $N_{10} = 0$ bis 1 gemessen. Auch bei der auf der Nordseite angesetzten DPH III wurde von ca. 1,20 m bis 1,40 m unter Ansatzpunkt ein Abfall der Schlagzahlen auf $N_{10} = 1$ festgestellt. Bei diesen niedrigen Schlagzahlen und aufgrund der Ansprache vor Ort ist der Lehm in diesen Bereichen von z.T. weicher und z.T. weich bis steifer Konsistenz.

Die übrigen Bereiche des Lehms sind mit Schlagzahlen um $N_{10} = 2$ bis 7 und nach dem Bohrbefund meist von annähernd steifer sowie steifer Konsistenz.

**Sande, teils kiesig, z.T. stark sandiger Kies**

Nach dem Bohr- und Sondierbefund stehen ab ca. 1,90 m / 3,00 m unter derzeitigem Gelände – im Bereich der Bohrungen RKB 2, 3 und eventuell bei RKB 6 auch noch etwas tiefer – grobkörnige Sedimente an. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um teils kiesig ausgebildete Sande, welche bereichsweise Einschaltungen von stark sandigem Kies enthalten. Diese sind in den oberen ein bis zwei Dezimetern häufig verlehmt. Im Bereich der Sondierungen DPH I bis III folgt nach dem Bohr- und Sondierbefund der Übergang zu den grobkörnigen Ablagerungen in einer Tiefe von ca. 1,90 m / 2,90 m unter Gelände.

Die im nördlichen Teil der zu bebauenden Fläche angesetzte Bohrung RKB 7 mußte aufgrund von fehlendem Bohrfortschritt in einer Tiefe von ca. 1,95 m abgebrochen werden. Bei der benachbart angesetzten DPH III konnte ab ca. 2,05 m kein weiterer Rammfortschritt mehr erzielt werden. Dies ist möglicherweise durch in die Sande und Kies-Sande eingelagerte Steine bzw. Blöcke bedingt.

Die Sande und Kies-Sande sind mit Schlagzahlen von $N_{10} \geq 9$ ca. mitteldicht, bei hohen Schlagzahlen auch dicht und sehr dicht gelagert. Der bei der Sondierung von ca. 2,70 m bis 3,40 m festgestellte Abfall der Schlagzahlen auf $N_{10} = 7$ bis 8 ist vermutlich durch ebenfalls ca. mitteldicht gelagerte, feinkörnige Sande bedingt.

Bei den grobkörnigen Ablagerungen handelt es sich um eiszeitliche Sandablagerungen, die im tieferen Untergrund von Ablagerungen der Mittelterrasse unterlagert werden. Nach den in unserem Büro vorliegenden geologischen Kartenunterlage reichen die sandig-kiesigen Ablagerungen im dortigen Gebiet bis mehr als 25 m unter Gelände.

Nach unseren Erfahrungswerten und auch nach dem Bohr- und Sondierbefund muß sowohl in den Sandablagerungen als auch im Terrassenkörper vereinzelt mit Steinen und Blöcken, die in der Regel einen Rauminhalt zwischen 0,01 $m^3$ und 0,1 $m^3$ aufweisen können, gerechnet werden.

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

**Erdbebenzone / Untergrundklasse / Baugrundklasse**

Nach DIN EN 1998-1 / NA:2021-07 ist dem Gebiet des Bauvorhabens eine spektrale Antwortbeschleunigung von $s_{ap,R} \leq 0,7$ m/s² bei einem Referenzspitzenwert von $a_{gR} = 0,244$ m/s² sowie die Untergrundklasse S zuzuordnen (www.dlubal.com/de). Der Bauwerksstandort kann in die Baugrundklasse C eingestuft werden.

## 3. Wasserverhältnisse

Der Grundwasserspiegel wurde bei den ausgeführten Bohrungen bis zur jeweiligen Bohrendtiefe von bis zu 3,00 m unter Gelände bzw. bis in ein Niveau von bis zu ca. 24,95 mNHN nicht angetroffen.

Die Grundwassergleichenkarte von April 1988 – einem Zeitraum mit allgemein hohen Grundwasserständen im dortigen Gebiet – weist für den Bereich des Bauvorhabens eine Wasserspiegelhöhe von etwa 14,90 mNHN / 15,00 mNHN auf. Bezogen auf die vorhandenen Pflasterfläche entspricht dies einem Grundwasserflurabstand von mehr als 14 m. Der Grundwasserstrom besitzt in der Umgebung des Bauvorhabens nach der o.g. Grundwassergleichenkarte ein Gefälle in südwestliche Richtung.

Der mittlere Grundwasserhöchststand kann aus gutachterlicher Sicht mit MHGW = 15,00 mNHN angesetzt werden, was ca. dem in der Grundwassergleichenkarte von April 1988 ausgewiesenen Niveau entspricht.

Im Rahmen der Bohrarbeiten wurde keine Staunässe oder Schichtenwasser festgestellt. Nach ergiebigen Niederschlägen bzw. der Schneeschmelze oder dgl. kann sich jedoch über stärker feinkörnig ausgebildeten Böden mit geringerer Wasserdurchlässigkeit zeitweilig Staunässe bzw. ggf. Schichtenwasser bilden.

Der Bereich des Bauvorhabens befindet sich nach den online verfügbaren Kartenunterlagen (Abfrage vom 20.01.2023) außerhalb der festgesetzten und der geplanten Grundwasserschutzzonen.

## 4. Bodenmechanische Kennwerte

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

| Bodenarten | Reibungs-winkel $\varphi'$ [°] | Kohäsion c' [kN/m²] | Steifemodul $E_S$ [MN/m²] | Wichte $\gamma$ [kN/m³] | Wichte $\gamma'$ [kN/m³] |
|---|---|---|---|---|---|
| humusfreie Auffüllungen (kiesiger Sand, Kies-Sand und Natursteinschotter, meist schluffig, örtlich sandige Schlufflagen mit steifer Konsistenz, meist mindestens locker bis mitteldicht, örtlich locker | 30-35 | - | 12-30 | 19-20 | - |
| Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig, mit humosen Spuren, weich | 25 | - | 2 | 19 | - |
| Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig, humusfrei, z.T. weich, z.T. weich bis steif | 25-27 | 0-2 | 2-6 | 19 | - |
| Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig, humusfrei, z.T. annähernd steif, z.T. steif | 27-27,5 | 2-5 | 8-12 | 19 | - |
| Mittelsande, feinsandig und Mittel- bis Grobsand (Terrassenkörper), mitteldicht | 32,5-35 | - | 40-60 | 19 | 11 |
| Sand, kiesig und Kies, sandig (Terrassenkörper), mitteldicht bis dicht und dicht | 35-37,5 | - | 80-150 | 20-21 | 12-13 |

Dem Oberboden und den Auffüllungen mit humoser Komponente bzw. verrottbaren Anteilen wie Holzresten oder Wurzeln und teils nur lediglich weicher Konsistenz können aus geotechnischer Sicht keine Tragfähigkeit zugeordnet werden.

Die stärker feinkörnig ausgebildeten Auffüllungen und die bindigen Deckschichten sind stärker störungsempfindlich und nehmen leicht eine weiche bis breiige Konsistenz an, wenn der Boden bei der Ausschachtung naß ist und durch Betreten oder Befahren zusätzlich mechanisch beansprucht wird.

## 5. Versickerungsfähigkeit

Die Durchlässigkeitsbeiwerte $k_f$ der einzelnen Bodenschichten können anhand der Bohrkernansprache und Erfahrungswerten aus gutachterlicher Sicht mit den in der nachstehenden Tabelle angegebenen Werten abgeschätzt werden.

| Bodenart | Durchlässigkeitsbeiwerte $k_f$ [m/s] |
|---|---|
| Auffülllungen | $\leq 5 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-3}$ |
| Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig, oben humose Spuren (Lößlehm) | $\leq 5 \times 10^{-7}$ |
| Terrassenkörper, nicht verlehmt (Sand, kiesiger Sand und sandiger Kies) | $5 \times 10^{-5} - 5 \times 10^{-4}$ |

Die in flächiger Verbreitung angetroffenen Auffüllungen sind nach dem Bohrbefund recht inhomogen und reichen von Lehm über Kies-Sand bis hin zu Natursteinschotter. Während die grobkörnigen Partien mit geringem Feinkornanateil sehr gut wasserdurchlässig sind, sind die bindigen Partien als wasserstauend anzusehen.

Die im tieferen Untergrund anstehenden, nicht verlehmten, grobkörnigen Terrassenablagerungen sind gut bis sehr gut wasserdurchlässig. Der überlagernde Lößlehm (Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig) liegt dagegen in einem Durchlässigkeitsbereich von $k_f \leq 5 \times 10^{-7}$ m/s und ist entsprechend geringer durchlässig.

## 6. Weitere Hinweise

Der Lößlehm wurde zum Zeitpunkt der Geländearbeiten vorwiegend in einer ca. weich bis steifen und steifen, teils aber auch lediglich weichen Konsistenz angetroffen (vgl. Schichtenverzeichnis und Anlage 1).

Die Konsistenz des im Bereich des Bauvorhabens bis in eine Tiefe von meist 1,90 m / 3,00 m – in Teilbereichen auch ggf. bis in etwas größere Tiefe – anstehenden Lößlehms und die damit verbundene Tragfähigkeit ist im Wesentlichen vom Wassergehalt des bindigen Bodens abhängig und somit auch witterungsbedingt wechselhaft.

Bei der Auswertung von Zugversuchen für die Stahlprofile für die Paneele, ist zu berücksichtigen, daß der Lößlehm nach ergiebigen Niederschlägen oder nach der Schneeschmelze auch in anderen Bereiche im oberflächennahen Bereich in eine weiche bzw. weich bis steife Konsistenz übergehen kann.

Ein Wasserabfluß von dem Grundstück in Richtung des benachbarten, morphologisch tiefer liegenden Gleiskörpers muß unbedingt vermieden werden.

Aus unserer Sicht ist es am sichersten, zwischen den beiden Paneelen eine Kiesmulde mit hydraulischem Anschluß an den Terrassenkörper anzuordnen.

Ggf. besteht auch die Möglichkeit, das spätere Gelände in Richtung der vorhandenen Bahntrasse leicht ansteigen zu lassen bzw. nahe der Grundstücksgrenze einen flachen Erdwall aus bindigem Boden vorzusehen, um einen Abfluß von Oberflächenwasser in Richtung der östlichen Grundstücksgrenze bzw. des Gleises zu vermeiden.

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

Martin Plate

Jürgen Latotzke

# Schichtenverzeichnis

BVH in Goch-Pfalzdorf, Hevelingstraße / Motzfeldstraße

Gutachten Nr. Lz-MP 011/23 – BGA

Bezugshöhe: vorhandener Betonsockel am östlichen Rand der Pflasterfläche bei Bohrung RKB 3 mit BZH = 28,14 mNHN (s. Anlage 1)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bohrung 1 | Ansatzhöhe: 27,94 mNHN | | |
| 0,00-0,10 m | Auffüllungen (Sand und Kies, stark humos, schwarzbraun) | | |
| 0,10-1,90 m | Auffüllungen (Kies und Sand, hellgrau) | | |
| 1,90-2,30 m | Schluff, feinsandig, tonig, mit humosen Spuren, weich bis steif, hellbraun bis braun | | |
| 2,30-2,90 m | Schluff, feinsandig, schwach tonig, steif, hellbraun | | |
| 2,90-3,00 m | Mittel- bis Grobsand, gelbbraun | | |
| | Rückstellprobe: | RKB 1/1 | 0,10-1,90 m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bohrung 2 | Ansatzhöhe: 27,92 mNHN | | |
| 0,00-1,00 m | Auffüllungen (Schluff, sandig, tonig, schwach humos, z.T. humos, weich, dunkelbraun) | | |
| 1,00-1,60 m | Auffüllungen (Kies und Sand, ca. mitteldicht, hellgrau) | | |
| 1,60-1,70 m | Schluff, feinsandig, schwach tonig, mit humosen Spuren, annähernd steif, braun / dunkelbraun | | |
| 1,70-2,00 m | Schluff, feinsandig, schwach tonig, annährend steif, unten steif, hellbraun | | |
| | Rückstellproben: | RKB 2/1 | 0,00-1,00 m |
| | | RKB 2/2 | 1,00-1,60 m |

Bohrung 3 Ansatzhöhe: 28,08 mNHN

| | |
|---|---|
| 0,00-0,40 m | Auffüllungen (Wechsellagerung aus Schluff, sandig, steif und Kies, sandig, schluffig, braun) |
| 0,40-2,60 m | Auffüllungen (Kies, stark sandig, einzelne Ziegelsplitter, mindestens locker bis mitteldicht, von ca. 1,20 m bis 1,40 m mit sandigen Schlufflagen mit steifer Konsistenz, braun, teils dunkelbraun /schwarzbraun) |
| 2,60-3,00 m | Schluff, feinsandig, tonig, weich bis steif, hellbraun |

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

Bohrung 4 Ansatzhöhe: 28,17 mNHN

| | |
|---|---|
| 0,00-0,50 m | Auffüllungen (Bauschutt und Schlacke, sandig, teils mit Kiesanteil, bunt) |
| 0,50-1,30 m | Auffüllungen (Kies und Sand, schluffig, graubraun) |
| 1,30-1,40 m | Schluff, feinsandig, schwach tonig, mit humosen Spuren, weich, hellbraun |
| 1,40-1,50 m | Schluff, feinsandig, tonig, weich, hellbraun |
| 1,50-2,30 m | Schluff, feinsandig, schwach tonig, bis ca. 1,70 m weich bis steif, sonst steif, hellbraun |
| 2,30-3,00 m | Mittelsand, feinsandig, z.T. lagenweise kiesig, z.T. lagenweise schwach schluffig, gelbbraun |

| | | |
|---|---|---|
| Rückstellproben: | RKB 4/1 | 0,00-0,50 m |
| | RKB 4/2 | 0,50-1,30 m |

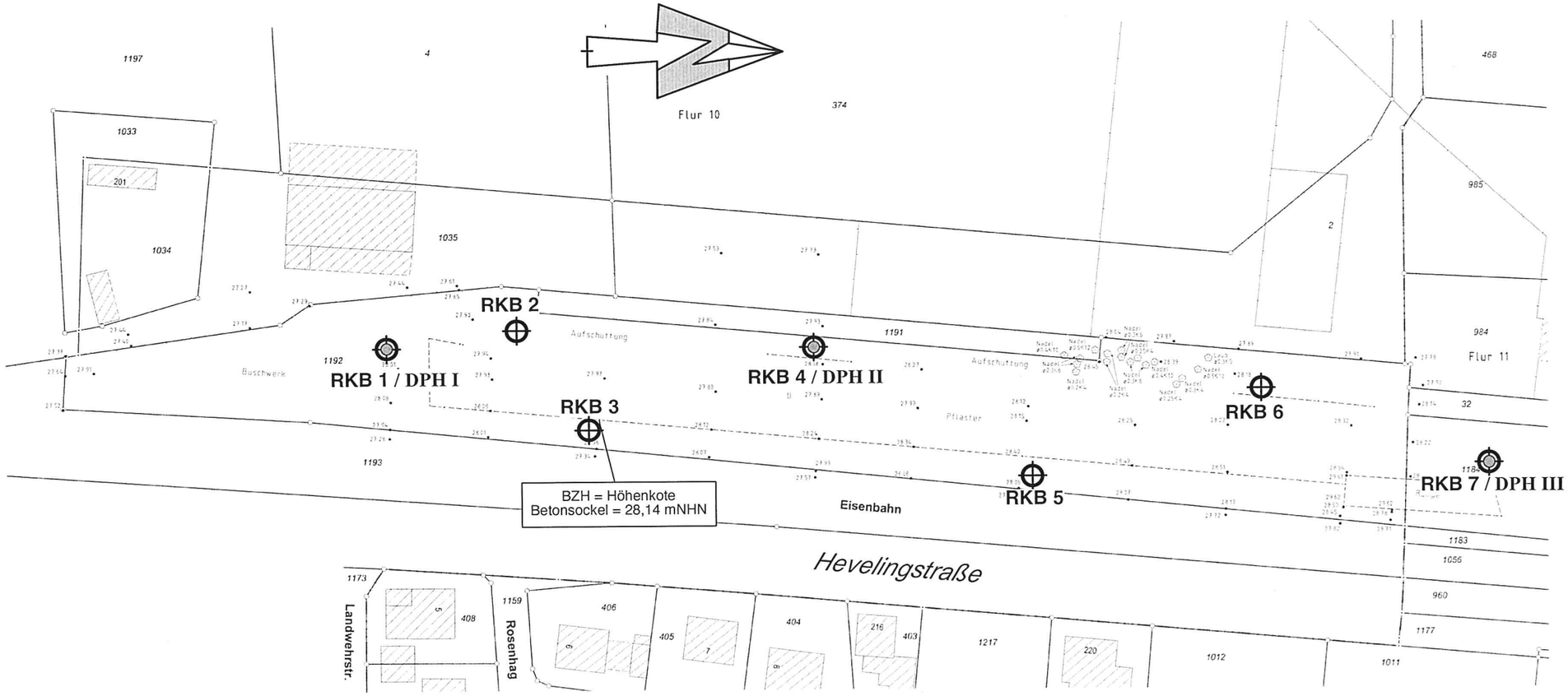
Bohrung 5 Ansatzhöhe: 28,38 mNHN

| | |
|---|---|
| 0,00-0,50 m | Auffüllungen (Natursteinschotter, sandig, teils schluffig, graubraun) |
| 0,50-1,95 m | Auffüllungen (Kies und Sand, schluffig, graubraun) |
| 1,90-2,05 m | Schluff, feinsandig, schwach tonig, steif, hellbraun |
| 2,05-2,15 m | Sand, kiesig, schluffig, gelbbraun bis hellbraun |
| 2,15-3,00 m | Sand, kiesig, mit stark sandigen Kieslagen, gelbbraun |

| | | |
|---|---|---|
| Rückstellproben: | RKB 5/1 | 0,00-0,50 m |
| | RKB 5/2 | 0,50-1,95 m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bohrung 6 | Ansatzhöhe: 28,34 mNHN | | |
| 0,00-0,40 m | Auffüllungen (Schluff und Sand, humos, mit Holzresten, z.T. durchwurzelt, schwarzbraun) | | |
| 0,40-0,95 m | Auffüllungen (Kies und Sand, schwach schluffig, lagenweise schluffig, braun) | | |
| 0,95-1,00 m | Schluff, feinsandig, schwach tonig, mit humosen Spuren, steif, braun | | |
| 1,00-2,00 m | Schluff, feinsandig, tonig, ab 1,95 m sehr schwach kiesig, steif, hellbraun | | |
| | Rückstellproben: | RKB 6/1 | 0,00-0,40 m |
| | | RKB 6/2 | 0,40-0,95 m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bohrung 7 | Ansatzhöhe: 28,05 mNHN | | |
| 0,00-0,15 m | Auffüllungen (Basaltpflaster, aufgenommen) | | |
| 0,15-0,40 m | Auffüllungen (Sand, grau) | | |
| 0,40-0,80 m | Auffüllungen (Sand, kiesig, mit stark sandig Kieslagen, gelbbraun) | | |
| 0,80-1,90 m | Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig, annährend steif, bereichsweise weich bis steif, hellbraun | | |
| 1,90-1,95 m | Kies und Sand, schluffig, gelbbraun bis hellbraun | | |
| 1,95 m | kein weiterer Bohrfortschritt (Bohrung abgebrochen) | | |
| | Rückstellprobe: | RKB 7/1 | 0,15-0,80 m |




| | |
|---|---|
| RKB / DPH | Rammkernbohrung und Rammsondierung |
| RKB 1- 7 | Rammkernbohrungen |

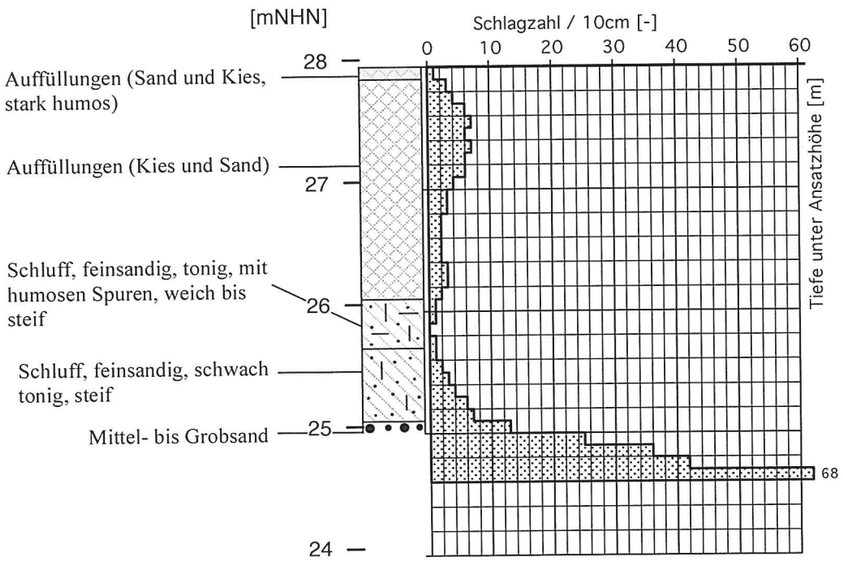
**Anlage 1**

Lageplan mit Bohr- und Rammsondierpunkten, Maßstab 1: 1000

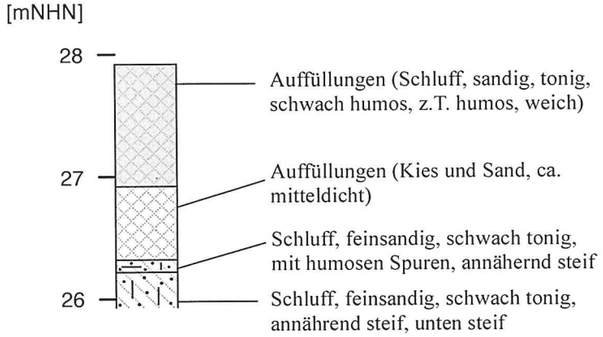
**Geotechnisches Büro** N. Müller, W. Müller und Partner

Gutachten-Nr.: Lz-MP 011/23 **BGA**

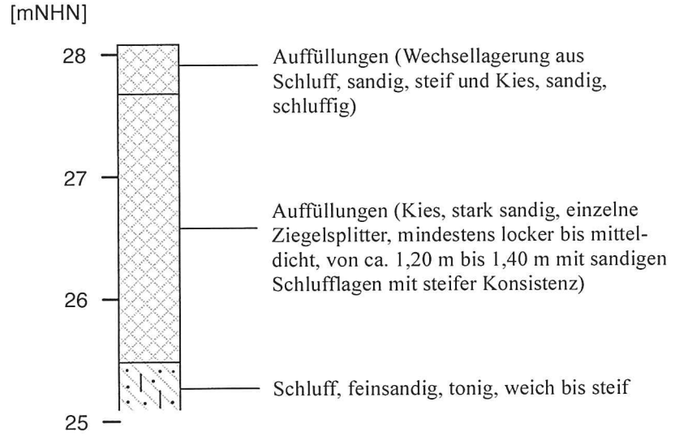
## RKB 1 DPH I



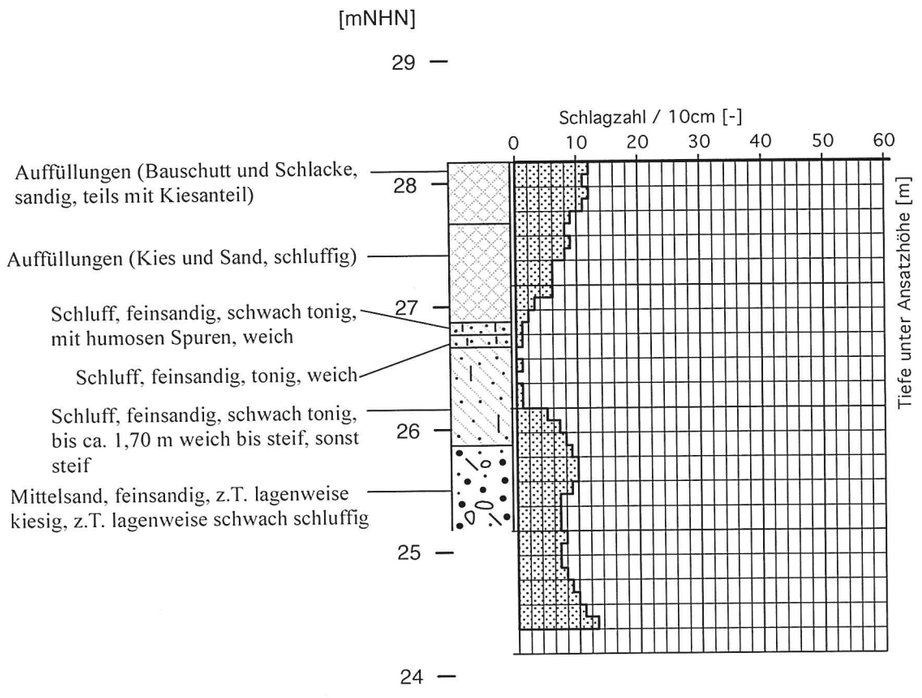

## RKB 2



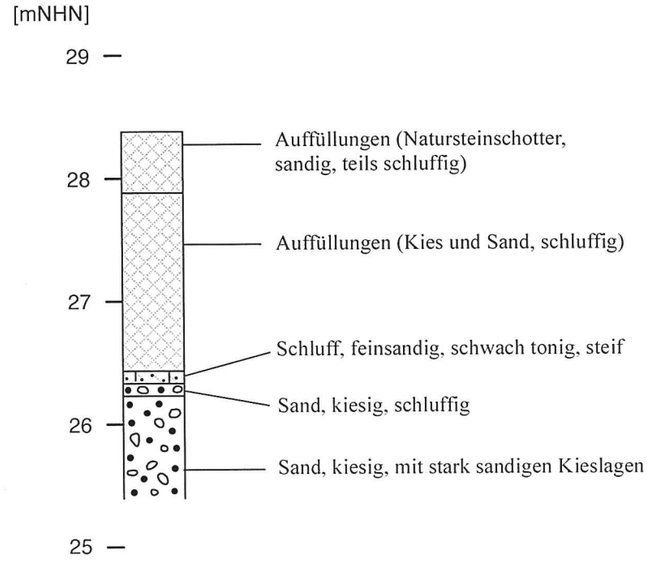

## RKB 3



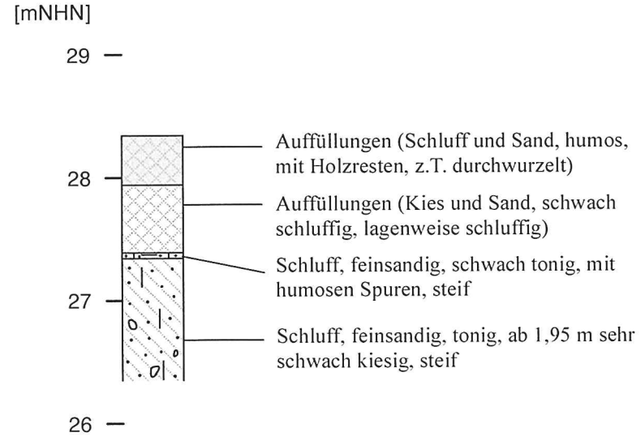

## RKB 4 DPH II




## RKB 5




## RKB 6



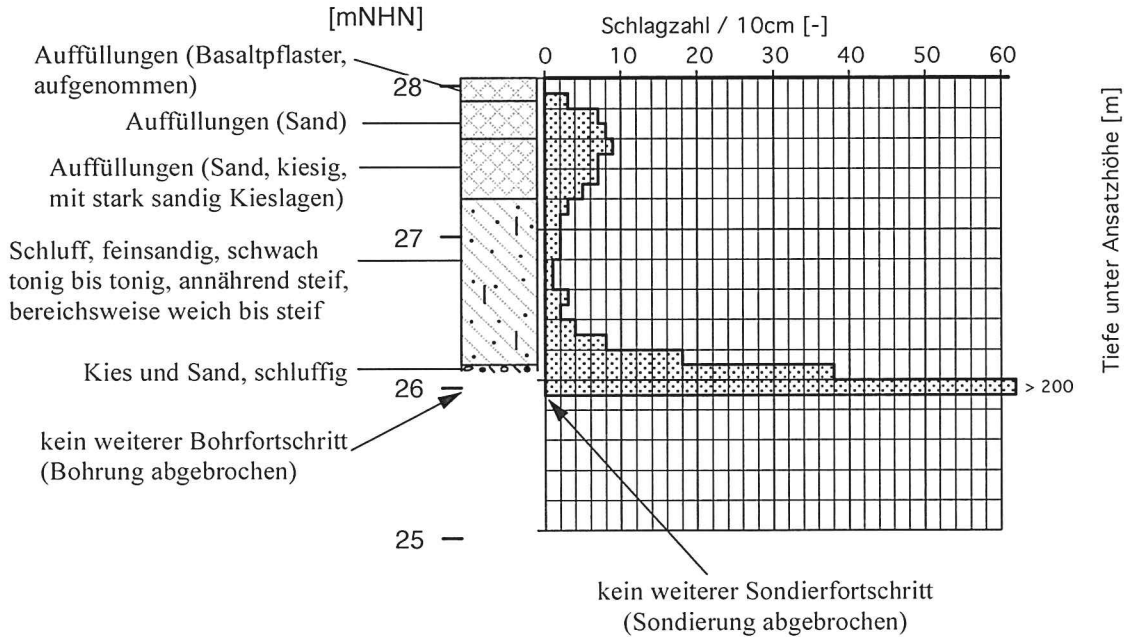

**Anlage 2.1**

Säulenprofile mit Rammdiagrammen, Maßstab der Höhe 1: 50

**Geotechnisches Büro** N. Müller, W. Müller und Partner

Gutachten-Nr.: Lz-MP 011/23 **BGA**

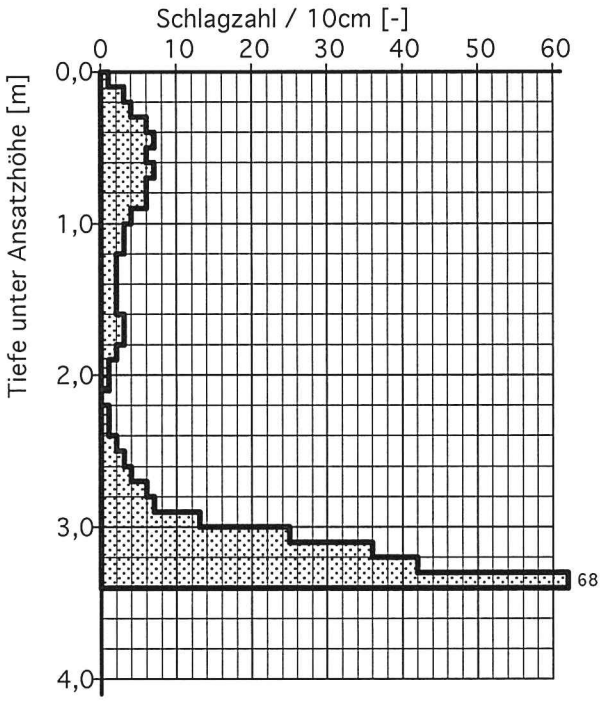
**RKB 7** **DPH III**




| | | |
|---|---|---|
| **Anlage 2.2** | Säulenprofil mit Rammdiagramm, Maßstab der Höhe 1: 50 | **Geotechnisches Büro** N. Müller, W. Müller und Partner<br>Gutachten-Nr.: Lz-MP 011/23 **BGA** |

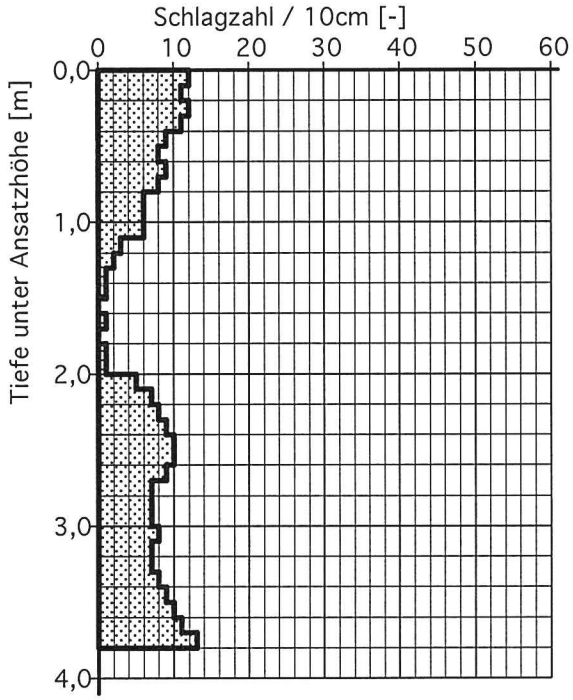
## Bezeichnung: DPH I

Ansatzhöhe : 27,94 mNHN



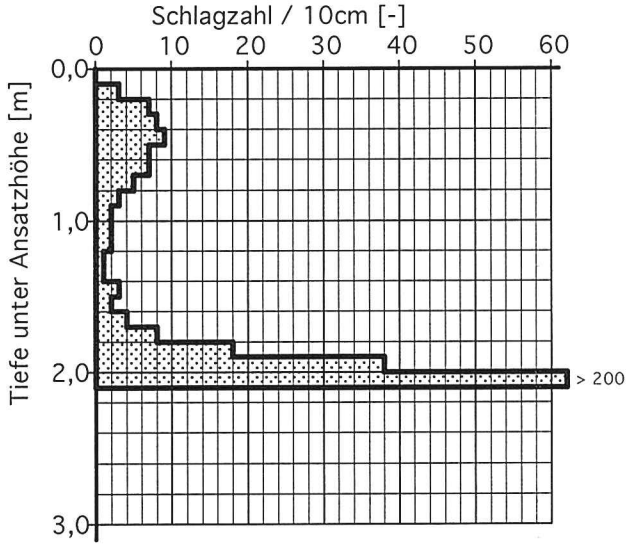

## Bezeichnung: DPH II

Ansatzhöhe : 28,17 mNHN




## Bezeichnung: DPH III

Ansatzhöhe : 28,05 mNHN




| | | |
|---|---|---|
| **Anlage 3** | Rammdiagramme mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476<br>(A = 15 cm², H = 0,5 m, m = 50 kg) | **Geotechnisches Büro**<br>N. Müller, W. Müller und Partner<br>Gutachten-Nr.: Lz-MP 011/23 **BGA** |