

Auftraggeber:
Freie und Hansestadt Hamburg
Bezirksamt Hamburg-Nord
Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung
N/SL 21 – Sachb. [REDACTED]
Kümmellstraße 6
20249 Hamburg
Auftr.Nr. ZBS3-19-2821-N-SL

Auftragnehmer:
D. & W. Wißmann
Dipl.-Geographen
Stockrosenweg 52
22179 Hamburg
Telefon: 040 - 691 68 71
Mobilfon: 0170 - 107 98 35
E-Mail: wi-wissmann@t-online.de

Hamburg, den 17.08.2020

Auftrag:

Ergänzung Bodenuntersuchung B-Plan BN 60 – Baugrunduntersuchung zur Standfestigkeit und Versickerungsfähigkeit, Rübenkamp 35 (Nord) / Skatepark

1. Veranlassung

Im Auftrag des Bezirksamts Hamburg-Nord, Fachämter Stadt- und Landschaftsplanung (N/SL21) und Verbraucherschutz, Gewerbe und Umwelt - Technischer Umweltschutz (N/VS31), ist im Zeitraum vom März – Juli/August 2020 durch unser Büro eine orientierende Untersuchung gem. BBodSchG (Phase 2) der Grundstücke Rübenkamp 15 – 35 auf dem Geltungsgebiet des Bebauungsplans BN 60 in Barmbek-Nord durchgeführt worden.

Das Gebiet erstreckt sich bogenförmig entlang des Rübenkamps bis zur Kreuzung Hellbrookstraße im Norden und wird am Westrand von einem S-Bahndamm begrenzt, über den der markante denkmalgeschützte Gleisbogen (Viadukt) der Hamburger Hochbahn führt. Die Ergebnisse dieses Untersuchungsschritts sind als Gutachten den oben genannten Fachämtern mit Datum vom 7.08.2020 vorgelegt worden.

Mit Nachtragsauftrag vom 22.06.2020 sind wir vom Fachamt für Stadt- und Landschaftsplanung beauftragt worden, eine Baugrunduntersuchung im Nordteil des B-Plangebietes auf dem Grundstück Rübenkamp 35 durchzuführen (Nordteil des Flurstücks 5403, s. g. Nutzungseinheit 4 im B-Plan-Gutachten).

Hier ist der Neubau eines **Skateparks** geplant. Dafür ist eine Beurteilung der Standfestigkeit (Tragfähigkeit) und der Versickerungsfähigkeit des Bodens anhand von 3 Kleinrammbohrungen bis 6 m Tiefe, abgeteuft am 30.06.2020, vorgenommen worden. Darin wurden auch die zwei bereits im Rahmen der B-Plan-Untersuchung Rübenkamp 15 – 35 auf dem Grundstück abgeteufte Rammkernsondierungen berücksichtigt.

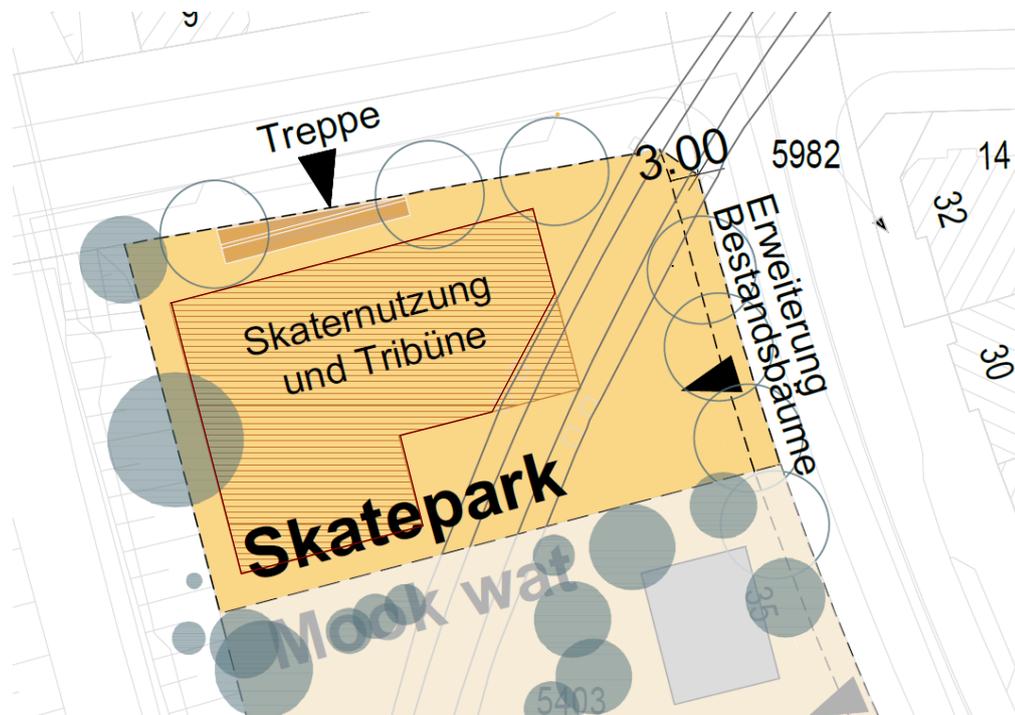
Die Ergebnisse sind im anliegenden Baugrundgutachten aufgeführt, das in Zusammenarbeit mit dem Ing.-Büro Ralf Kordinand, Prüfsachverständiger für Erd- und Grundbau, einschließlich der relevanten Anlagen und eines Anhangs erstellt worden ist.

Aufgestellt:
Hamburg, den 17.08.2020

[REDACTED]
Wilfried Wißmann, Dipl.-Geogr.

Auftraggeber: Bezirksamt Nord, Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung
Kümmellstraße 6, 20249 Hamburg / Auftr.Nr. ZBS3-19-2821-N-SL
Auftragnehmer: D. & W. Wißmann, Dipl.-Geographen (Projektmanagement/Boden)
Stockrosenweg 52, 22179 Hamburg, Tel. 040/6916871

Neubau Skateanlage
Rübenkamp 35 (Nord)
in 22305 Hamburg



Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung

Auftraggeber : Dipl.-Ing. T. Ruider & H. Fütterer, Scholtzstraße 11a in 21465 Reinbek
D. & W. Wißmann, Dipl.-Geographen, Stockrosenweg 52, 22179 Hamburg
Auftragsnummer : 200095 17.08.2020 200095Be01rev.docx

Inhaltverzeichnis

| | | |
|-------|---|---|
| 1 | Veranlassung..... | 1 |
| 2 | Unterlagen | 1 |
| 3 | Bauvorhaben | 1 |
| 4 | Baugrund..... | 2 |
| 4.1 | Allgemeines..... | 2 |
| 4.2 | Baugrundsichten..... | 2 |
| 5 | Wasserverhältnisse | 3 |
| 6 | Kennwerte | 3 |
| 7 | Stellungnahme..... | 3 |
| 7.1 | Vorbemerkungen | 3 |
| 7.2 | Erdarbeiten und Herrichtung der Arbeitsebene..... | 4 |
| 7.3 | Baugrubenausbildung/Sicherungsmaßnahmen | 4 |
| 7.4 | Trockenhaltung..... | 5 |
| 7.5 | Grundbruch- und Setzungsverhalten | 6 |
| 7.5.1 | Grundbruch..... | 6 |
| 7.5.2 | Fundamente auf frostsicherem Sandpolster T = 40 cm..... | 6 |
| 7.5.3 | Fundamente auf frostsicherem Sandpolster T = 20 cm..... | 6 |
| 7.5.4 | Elastisch gebettete Sohlplatte..... | 7 |
| 7.5.5 | Setzungen | 7 |
| 7.6 | Versickerung | 8 |
| 8 | Schlussbemerkungen | 8 |

Anlagenverzeichnis

| | |
|---|--------------------|
| Lageskizze Kleinrammbohrungen (Ruider & Fütterer) | 200095/1 |
| Bohrprofile | 200095/2.1 bis 2.5 |
| Schichtenverzeichnisse | 200095/3.1 bis 3.5 |
| Grundbruch-Setzungsberechnungen T = 40 cm | 200095/4.1 und 4.2 |
| Grundbruch-Setzungsberechnungen T = 20 cm | 200095/4.3 und 4.4 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|---|
| Abbildung 1: Lage des Bauvorhabens | 1 |
|--|---|

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|---|
| Tabelle 1: Bodenmechanische Kennwerte (char.-Werte) | 3 |
|---|---|

Anhangverzeichnis - Unterlagen Büro D. & W. Wißmann -

Anhang 1:

- 1.1 Dokumentation der Bohrarbeiten mit Lageplan und Fotos (RKS 13 - 15)
- 1.2 Einmessung (Tabelle, Lageplan / Luftbild)
- 1.3 Kampfmittelbericht HKB GmbH

1 Veranlassung

Auf dem südwestlich der Kreuzung Rübenkamp / Hellbrookstraße gelegenen Grundstück soll ein "Skatepark" errichtet werden. In diesem Bericht werden für das Bauvorhaben die Ergebnisse der Untersuchungen zu den Baugrundtragfähigkeiten und dem Versickerungspotential anhand von aktuellen Aufschlüssen sowie Erfahrungen aus der Umgebung beschrieben und bewertet.

2 Unterlagen

Für die Durchführung der oben genannten Untersuchungen stehen folgende kennzeichnende Unterlagen zur Verfügung:

- 2.1 Lageplan Städtebauliche Untersuchung (BIG Städtebau GmbH Hamburg, Stand 18.05.2020)
- 2.2 Profile, Schichtenverzeichnisse, 22 gestörte Bodenproben der aktuellen 3 und von 2 Alt-Kleinrammbohrungen (04.05.2020), ausgeführt von Fa. Ruider & Fütterer GmbH, Reinbek
- 2.3 Gutachten B-Plan BN 60 - Untersuchungen hinsichtlich möglicher Boden- und Grundwasser-Verunreinigungen ..., Büro D. & W. Wißmann, Dipl.-Geographen, Hamburg (7.08.2020)

3 Bauvorhaben

Die Anlage soll südlich der Hellbrookstraße / Ecke Rübenkamp am Bahn-Brückenbauwerk „Barmbeker Gleisbogen“ entstehen. Folgender Auszug aus /2.1/ zeigt die Lage des Skateparks:

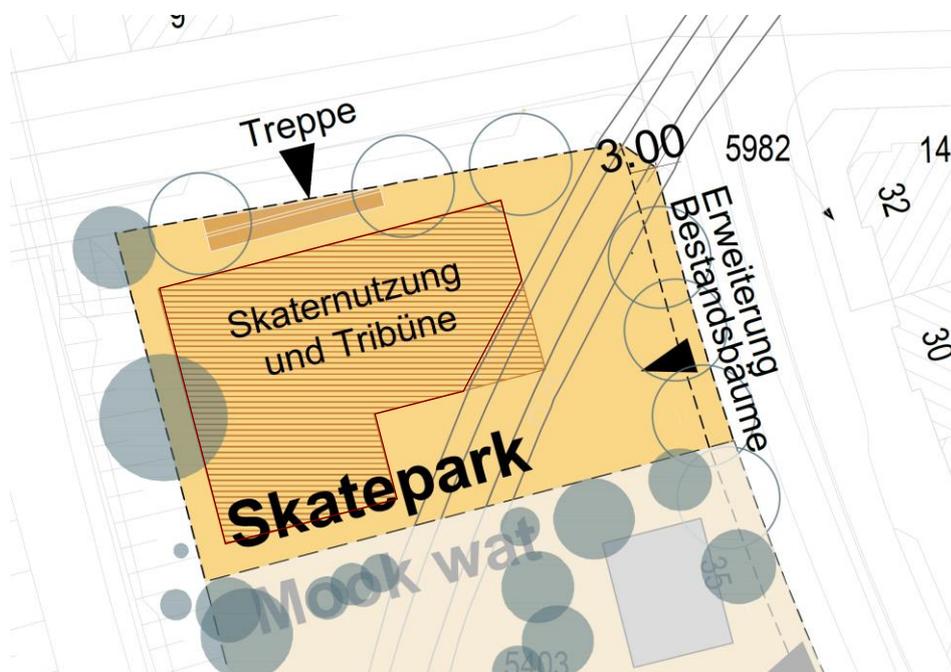


Abbildung 1: Lage des Bauvorhabens

Im Südwesten des Bauprojekts befindet sich zzt. noch eine versiegelte Kehrrichtanlage (Kehrriechtkippstelle) der Stadtreinigung mit randlichen Versickerungsmulden (vgl. Anl. 1).

Der Bereich direkt unterhalb der Brücke soll voraussichtlich nicht bebaut werden.

Detail-Planungen liegen derzeit nicht vor, so dass von Erfahrungswerten ausgegangen wird.

4 Baugrund

4.1 Allgemeines

Zur Erkundung des Baugrundes sind im Zuge älterer Untersuchungen 2 (RKS 11 und 12) und aktuell 3 (RKS 13 bis 15) Kleinrammbohrungen mit Tiefen von 6 [m u. Gel.] ausgeführt worden /2.2/. Die Lage der Aufschlüsse ist Anlage 1 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Aufschlüsse sind in Anlage 2 (2.1-2.5) und Anlage 3 (3.1-3.5) dargestellt. (Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse). Zusätzliche Angaben sind im Anhang 1 aufgeführt.

Den Aufschlüssen zufolge ist der Baugrund wie folgt aufgebaut:

4.2 Baugrundschichten

Folgende Schichtung wurde vom relativ ebenen bei NN+ 7,57 bzw. NN+ 7,90 m eingemessenen Gelände aus erkundet: *

Auffüllungen: Teilweise unter einer Deckschicht aus Pflaster und Asphalt. Bestehend aus Sanden mit Asphalt-, Ziegel- und Schlackeresten, teils mit bindigen Einlagerungen. Unterfläche zwischen 0,3 m (RKS 11, Ostseite) und 1,3 m (RKS 12 und 13, Westseite) [u. Gel.]. Bodengruppe A. Die Durchlässigkeit der unregelmäßig zusammengesetzten Sande kann im Mittel mit $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s angenommen werden.

Bindige Geschiebeböden: Geschiebelehm und in den mehr nördlich gelegenen RKS Geschiebemergel bestehend aus eher sehr schwach tonigem, sandigem Schluff bis schluffigem Sand mit überwiegend schwachen Kiesanteilen in weich/steifer meist aber steifer Konsistenz. Die Unterfläche des bindigen Geschiebebodens wurde in Tiefen zwischen 3,4 m und 1,8 m [u. Gel.] durchfahren. Bodengruppe SU bis SU*. Die Durchlässigkeit dieser bindigen Schicht beträgt nach Erfahrungswerten $k_f = 10^{-9}$ bis 10^{-10} [m/s]. Sie ist damit als wassersperrende Schicht einzustufen.

Sande: Bestehend aus sehr schwach schluffigen Feinsanden mit Mittelsandanteilen bis hin zu schwach schluffigen, schwach feinsandigen Mittelsanden. Die Sande dürften nach den Angaben zum Bohrfortschritt und Erfahrungen aus der Umgebung mitteldicht gelagert sein. Die Unterfläche wurde bis zur 6 m Endteufe nicht durchfahren. Die Durchlässigkeit der etwas unregelmäßig zusammengesetzten Sande kann im Mittel mit $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s angenommen werden.

Entstehungsbedingt muss in und auf den gewachsenen bindigen Böden mit Geröll, Steinen bis hin zu Findlingen (alter Schwede) gerechnet werden.

.....
*Anm.: Höhenangaben in NN = NHN gem. DHHN2016 (vgl. Anhang 1.2)

5 Wasserverhältnisse

Wasser wurde in den Aufschlüssen bei Bohrende in 4,3 m u. Gel. d.h. bei NN+ 3,47 m (RKS11) bzw. in 4,60 m u. Gel. d.h. bei NN+ 3,30 m (RKS15) eingemessen. Auf den anstehenden bindigen Schichten ist naturgemäß mit Stau- und Schichtenwasser zu rechnen, das niederschlagsbedingten Schwankungen unterliegt. Unbeeinflusst kann das Stauwasser örtlich bis in Geländenähe ansteigen. Das Grundwasser selbst steht nach den Angaben in den behördlichen Kartenwerken maximal etwa bei NN+ 5 m an und beeinflusst das Bauwerk nur untergeordnet. Für die Berechnungen der Tragfähigkeiten wird vom Bemessungswasserstand NN+ 5 m ausgegangen.

6 Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können nach den o. a. Ergebnissen und Erfahrungen folgende charakteristischen Bodenkennwerte angesetzt werden:

Tabelle 1: Bodenmechanische Kennwerte (char.-Werte)

| Bodenart | Wichte γ/γ' [kN/m ³] | Steifemodul Es [MN/m ²] | Scherfestigkeit | |
|---|---|--|-------------------------------------|---------------------------|
| | | | φ' [°] | c' [kN/m ²] |
| Auffüllung | 18/10 | 20 - 40 | 32,5 | 0 |
| Sand, mitteldicht | 19/11 | ≥ 40 | 35 | 0 |
| Geschiebelehm, weich /steif bis steif | 21/11 | ≥ 25 | 30 bzw. $\varphi_e \approx 32,5$ | 10 bzw. 0 |
| Geschiebemergel, gewachsen, mind. steif | 22/12 | ≥ 40 | 30 bzw. $\varphi_e \approx 35$ | 10 bzw. 0 |
| Sandpolstermaterial (min. mitteldicht) | 19/11 | ≥ 40 | 35 | 0 |

Unter Beachtung der 'Empfehlungen des Arbeitsausschusses Baugruben' (EAB) können die o.g. Kennwerte auch zur Bemessung von Baugrubensicherungen und Unterfangungen verwendet werden.

7 Stellungnahme

7.1 Vorbemerkungen

Für die geplanten Baumaßnahmen sind sowohl die aufgefüllten Sande als auch die anstehenden Geschiebeböden kennzeichnend. Zur Einschätzung von deren Tragfähigkeiten sind Grundbruchberechnungen durchgeführt worden (Anlage 4). Dabei sind unterschiedliche Einbindetiefen untersucht worden.

Nachfolgend wird zunächst auf die erforderlichen Erdarbeiten und Baugrubensicherungen eingegangen.

7.2 Erdarbeiten und Herrichtung der Arbeitsebene

Die im Bereich der erforderlichen Arbeitsebene noch anstehenden Auffüllungen sind in Verbindung mit Bodenaustauschmaßnahmen grundsätzlich tragfähig. Sofern örtlich tieferreichende Auffüllungen mit bodenfremden Stoffen anstehen, die einer Verwertung zugeführt werden müssen, sollten diese separiert und durch Sand- oder zertifiziertes RC- Material ersetzt werden. Anstehende bindige Böden sind sensitiv und sollten im rückschreitenden Aushub Zug um Zug durch ein rd. 0,5 m dickes Sandpolster gegen Knet-Beanspruchungen und vor allem Frost geschützt werden. Bei Verdichtungsarbeiten ist der Energieeinsatz auf die bindigen Böden und vorhandene nachbarliche Bebauung abzustimmen. Anderenfalls ist mit Aufweichungen etc. zu rechnen, die im Nachhinein zusätzliche Setzungen verursachen können. Im Bereich aufgefüllter verbleibender Sande genügt die Homogenisierung mittels mehrerer kreuzweiser Verdichterübergänge.

Als Austauschmaterial ist in mindestens mitteldichter Lagerung einzubauendes Sandpolstermaterial zu verwenden. Es sind schluffarme Grubensande mit Ungleichförmigkeiten CU größer 3 als Sandpolstermaterial unterhalb der Gründungen und Sohlplatten einzubauen. Alternativ ist auch entsprechend zertifiziertes RC- Material verwendbar.

Generell sind unterschiedlich tief reichende Bodenaustauschebenen unter einer Neigung von 1:2 oder flacher anzugleichen. Bei Austauschmächtigkeiten von $d \geq 0,5$ m wird empfohlen, die Lagerungsdichte eingebauter Sande z.B. mittels der regional üblichen leichten Rammsonde DPL-5 gemäß DIN 4094 zu überprüfen. Hierbei sind, um eine ausreichend dichte Lagerung nachzuweisen, Schlagzahlen je 10 cm Eindringung der Sonde von i.M: $n_{10} \geq 10$ und Kleinstwerte nicht unter $n_{10} = 7$ zu erreichen.

Nach dem Bodenaustausch bzw. der Homogenisierung muss die Überprüfung des Planums z.B. anhand dynamischer Lastplattendruckversuche durchgeführt werden. Die dabei zu erzielenden Werte richten sich nach der Fundamentstatik, sollten aber Werte von $E_{\text{dyn}} \geq 25$ MN/m² bzw. $E_{\text{v2}} \geq 50$ MN/m² nicht unterschreiten.

7.3 Baugrubenausbildung/Sicherungsmaßnahmen

Dort, wo die örtlichen Gegebenheiten wie ggf. verbleibender Baum-Bewuchs und Leitungen es zulassen, können die in erster Linie zum Bodenaustausch notwendigen Baugruben gebösch (gem. DIN 4124) unter 45° Neigung hergestellt werden.

Wenn, auch in Abhängigkeit vom Niederschlagsgeschehen, Wasser beim Aushub in die erforderliche Baugrube fließt, können sich Bodenerosionen und Auflockerungen einstellen, die ggf. mittels

Einbau von Belastungsfiltern auf den betreffenden Böschungen am besten in Kombination mit Dränleitungen vermieden werden können. Mit Blick auf die Baugruben selbst dürften offene Tag-Wasserhaltungen mit Stichgräben und/oder Baudränagen sowie Pumpensümpfe ausreichend sein. Es wird damit gerechnet, dass anfallendes Tagwasser im Baufeld nicht überall versickert und daher zumindest in Teilbereichen zu fassen und abzuleiten ist. Die entsprechende Tagwasserhaltung ist genehmigungspflichtig und bei den zuständigen Behörden (BUE bzw. ab Juli 2020 BUKEA, Bezirksamt) zu beantragen.

7.4 Trockenhaltung

Die Objekte reichen nach den zur Gewährleistung der Frostsicherheit notwendigen Austauschmaßnahmen großflächig nahe an die vorhandenen Geschiebeböden heran ggf. sogar hinein. Mit Blick darauf sind zumindest örtlich Aufstauungen von Sicker- und Schichtenwasser zu erwarten, die nahe an die Gründungen, in jedem Fall aber an ins Gelände einbindende Bauteile (Gruben) heranreichen. Mit Blick auf die diese Wasserverhältnisse kann zur dauernden Trockenhaltung des Untergeschosses (und der Baugrube) eine offene Wasserhaltung in Form einer Flächenfilterdränage angeordnet werden, die hydraulisch wirksam mit den tieferreichenden oberen Sanden (RKS12) verbunden werden. Die nur temporär anfallenden Sickerwassermengen können so gefasst und abgeleitet werden. Dies kann auch bereits während der Bauzeit zur Trockenhaltung eingesetzt werden.

Während der Bauzeit müssen zur Fassung des anfallenden Oberflächen-, Stau- und Schichtenwassers ggf. ergänzend Pumpensümpfe gesetzt werden.

Für die Belange der Trockenhaltung wären insbesondere im Bereich von einbindenden Gruben in den oberen 0,4 m schlufffreie kapillarbrechende Sande einzubauen, die den Anforderungen der Trockenhaltung (DIN 18533) genügen. Sofern die anstehenden Böden ausreichend tragfähig bzw. ungestört sind, kann die kapillarbrechende Schicht aus Betonkies (2/16 bzw. 2/32) in geringerer Stärke von 15 cm gebildet werden.

Zur Ableitung von zudringendem Oberflächenwasser sollten Rinnen etc. vorgesehen und an die Vorflut angeschlossen werden, um Oberflächenwasser soweit wie möglich frei abzuleiten.

Unterfahrten, Gruben etc. sollten generell wasserundurchlässig und wasserdruckhaltend ausgebildet werden.

7.5 Grundbruch- und Setzungsverhalten

7.5.1 Grundbruch

Unter Beachtung der Maßnahmen zur Herrichtung der Gründungsebene bzw. zum Bodenaustausch können konventionelle Flachgründungen auf Einzel- und Streifenfundamenten ausgeführt werden. Wegen möglicher weicherer Bereiche wird der Einbau eines rd. 0,4 m dicken Sandpolsters im 45°-igen Druckausstrahlungsbereich der Fundamente und unter den Bauwerksohlen berücksichtigt. Es wird dem folgend in den nachfolgenden Nachweisen von tragfähigen Böden ab UKF ausgegangen.

Für die Tragfähigkeit der Fundamente ist nach dem anzuwendenden EC7 hier die ständige Bemessungssituation BS-P kennzeichnend. Die Auslastung der Gründungen sollte möglichst gleichmäßig sein.

7.5.2 Fundamente auf frostsicherem Sandpolster T = 40 cm

Um die erforderlichen Aushubtiefen zu optimieren, sollten die Fundamente nur 40 cm u. Gel. geführt werden. Die Frostsicherheit wird durch frostsicheres Sandpolstermaterial (F1) bis 0,8 m u. OK-Gel. gewährleistet.

Dann sind die entsprechenden Fundamente nach den Anlagen 4.1 und 4.2 auszulasten. Danach können Streifenfundamente z.B. mit Bodenpressungen von

$$\sigma_{R,d} = 275 \text{ kN/m}^2 \text{ (Mindestfundamentbreite 50 cm, Mindestdicke 40 cm) bzw.}$$

$$\sigma_{E,k} = 190 \text{ kN/m}^2 \text{ ausgelastet werden.}$$

Für die Einzelfundamente wären bei gleichen Einbindetiefen größere Sohlpressungen möglich ($\sigma_{R,d} = 320 \text{ kN/m}^2$ bei Mindestfundamentbreite 50 cm, Mindestdicke 40 cm).

Die Auslastung der Gründung sollte möglichst gleichmäßig sein. Die Sohlpressungen sollten im Übergangsbereich zum Bestandsgebäudes vorbehaltlich einer Setzungsanalyse nicht höher als

$$\sigma_{R,d} = 450 \text{ kN/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad \sigma_{E,k} = 320 \text{ kN/m}^2 \quad \text{gewählt werden.}$$

7.5.3 Fundamente auf frostsicherem Sandpolster T = 20 cm

Um die erforderlichen Aushubtiefen zu optimieren, können die Fundamente auch nur 20 cm u. Gel. geführt werden. Die Frostsicherheit wird wie oben durch frostsicheres Sandpolstermaterial (F1) bis 0,8 m u. OK-Gel. gewährleistet.

Dann sind die entsprechenden Fundamente nach den Anlagen 4.3 und 4.4 auszulasten. Danach können Streifenfundamente z.B. mit Bodenpressungen von

$$\sigma_{R,d} = 210 \text{ kN/m}^2 \text{ (Mindestfundamentbreite 50 cm, Mindestdicke 20 cm) bzw.}$$

$$\sigma_{E,k} = 145 \text{ kN/m}^2 \text{ ausgelastet werden.}$$

Für die Einzelfundamente wären bei gleichen Einbindetiefen größere Sohlpressungen möglich ($\sigma_{R,d} = 215 \text{ kN/m}^2$ bei Mindestfundamentbreite 50 cm, Mindestdicke 20 cm).

Die Auslastung der Gründung sollte möglichst gleichmäßig sein. Die Sohlpressungen sollten im Übergangsbereich zum Bestandsgebäude vorbehaltlich einer Setzungsanalyse nicht höher als

$$\sigma_{R,d} = 350 \text{ kN/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad \sigma_{E,k} = 245 \text{ kN/m}^2 \quad \text{gewählt werden.}$$

7.5.4 Elastisch gebettete Sohlplatte

Alternativ kann die Gründung als elastisch gebettete Konstruktion bemessen werden. Dann können unter hoch ausgelasteten Fundamenten Bettungsmoduln um $k_{s,D} = 25 \text{ MN/m}^3$ und unter geringer ausgelasteten Fundamenten um $k_{s,D} = 7,5 \text{ MN/m}^3$ in die Berechnung eingeführt werden. Ggf. sind diese Werte anhand von Setzungsanalysen zu überprüfen.

Die Grundbruchsicherheit durchgehender Sohlplatten ist ohne weiteren Nachweis gegeben.

Unterschiedlich tief einbindende Fundamente sind unter 1:2 einander anzugleichen.

Schräg und außermittig belastete Fundamente müssen gesondert nachgewiesen werden.

7.5.5 Setzungen

Unter Beachtung der oben angegebenen Fundamentkriterien dürften unter Berücksichtigung der gegenseitigen Beeinflussungen infolge Druckausstrahlung und Auswirkungen aus Flächenlasten Setzungen in Größenordnungen um 1,5 cm auftreten. Im Bereich zwischen ggf. nebeneinander liegenden hoch und gering belasteten Fundamenten sind vorbehaltlich einer Setzungsanalyse konstruktive Maßnahmen zu treffen, die Rissbildungen infolge von Setzungsdifferenzen vermeiden. Die Setzungen werden mit Blick auf die unterschiedlichen Mächtigkeiten, Tiefenlagen und Steifemoduln der bindigen Böden und der nur einseitigen Austrittsrichtung des Porenwassers mit unterschiedlichen Zeitverzögerungen auftreten.

Aus den unterschiedlichen Konsolidationszeiten der bindigen Böden ggf. resultierende Rissbildungen sind bei Einhaltung der oben genannten Abmessungen aber als nicht standsicherheitsgefährdend einzustufen. Sie sollten beobachtet und erst nach ihrem Abklingen dauerhaft saniert werden.

Der zu erwartende große Zeitraum bis zur Konsolidierung der bindigen Böden lässt entsprechend lang anhaltende Rissentwicklungen erwarten. Mit Blick auf mögliche zusätzliche Sekundärsetzungen muss mit weiteren geringfügigen Verformungen gerechnet werden. Mit Blick darauf wird empfohlen, die Gründung möglichst gering, nicht über die oben genannten Pressungen hinaus auszulasten. Vertiefende Angaben hierzu wären aber nur in Verbindung mit einer Setzungsanalyse anhand von Fundamentlasten und Abmessungen möglich.

7.6 Versickerung

Die wassersperrenden Schichten Geschiebelehm und -mergel stehen nach den Aufschlüssen flächig an. Die darüberliegenden aufgefüllten, unregelmäßig mit bindigen Böden verunreinigten Sande sind mit Durchlässigkeiten von $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s gerade noch für Versickerungen geeignet, allerdings beschränkt die teilweise geringe Mächtigkeit die Möglichkeiten, eine flächige Versickerungsanlage anzuordnen.

Unterhalb der Sperrschicht sind dagegen mit Durchlässigkeiten von $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s relativ gut geeignete Sande vorhanden. Versickerungen sind hier technisch mittels Schächten zwar möglich, aber die Höhe des anzunehmenden Bemessungswasserstandes zur Unterfläche der bindigen Schichten beschränkt den zur Verfügung stehenden Sickerraum. Zudem wird das Durchstoßen der Sperrschichten von der Umweltbehörde i.d.R. nicht genehmigt.

Dementsprechend wird empfohlen, die anfallenden Sickerwässer in einer Retention zwischenspeichern und flächig in Rigolen oberflächennah zu versickern. Die geeignete Fläche dürfte bei RKS 12 und 13 liegen. Die Frostsicherung kann in den übrigen Bereichen z.B. durch entsprechende Anhebungen der derzeitigen Geländeoberfläche sichergestellt werden. Dazu kann als Frostschutztiefe von straßenbautechnisch ausreichenden 0,7 m u. Gel. ausgegangen werden.

8 Schlussbemerkungen

Mit dem vorliegenden Bericht wird aus geotechnischer Sicht zum Bau der Skateranlage auf dem Gelände an der Straße „Rübenkamp“ in Hamburg Stellung genommen.

Diese sind nicht standsicherheitsgefährdend, sofern die in Abschnitt 7.5 genannten Sohlpressungen nicht überschritten werden. Die zu erwartenden Setzungen können anhand der Diagramme in Anlage 4 abgeschätzt werden, es werden Werte um 1,5 cm erwartet. Dies ist ggf. anhand von Setzungsanalysen zu prüfen.

Der anstehende Boden ist über unterschiedlich große Tiefen bindig, so dass mit einem zur Lastaufbringung zeitlich versetzten Eintreten der Setzungen und damit einhergehender Rissbildungen zu rechnen ist. Diese sollten beobachtet und erst nach ihrem Abklingen dauerhaft saniert werden.

Zur Trockenhaltung können in Verbindung mit der zu empfehlenden Arbeitsebene sowie der kapillarbrechenden Schicht Flächenfilter angeordnet werden, um Stauwässer zu fassen und abzuleiten (Abs. 7.4).

Zur Versickerung anfallender Oberflächenwässer wird nach Abs. 7.6 eine flache Rigolenversickerung mit vorgelagerter Retention empfohlen, die im Bereich der Aufschlüsse RKS 12 und 13 angeordnet werden sollte.

Ralf Kordinand



Beratender Ingenieur
Prüfsachverständiger
f. Erd- und Grundbau

Wilfried Wißmann

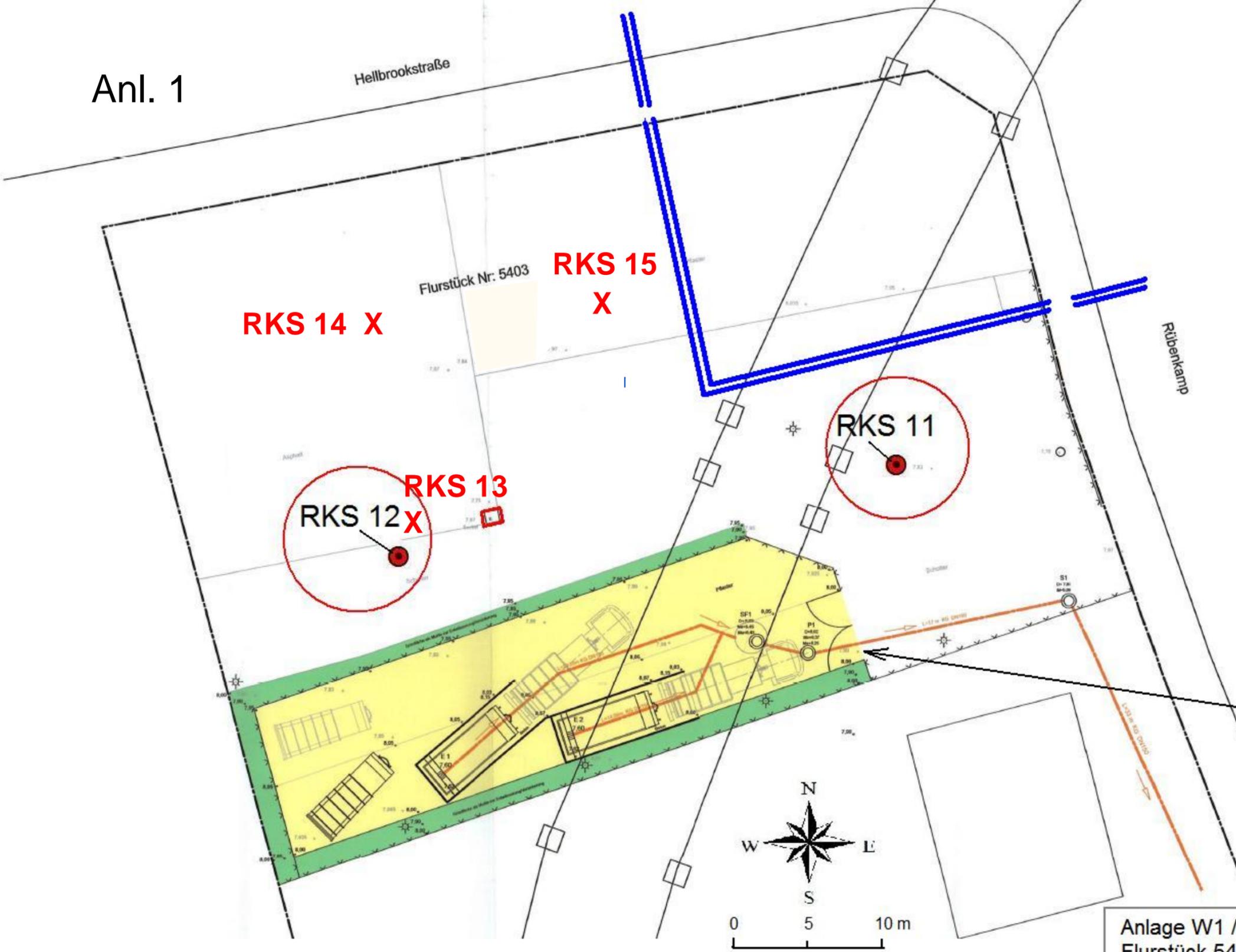


D. & W. Wißmann
Dipl.- Geographen
(Projektleitg./Boden)

Übersicht der Anlagen

1. Lageskizze / Lageplan der Kleinrammbohrungen 200095 / 1
2. Bohrprofile RKS 11 – 15 200095 / 2.1 – 2.5
3. Schichtenverzeichnisse RKS 11 – 15 200095 / 3.1 – 3.5
4. Grundbruch-Setzungsberechnungen $T = 40$ cm 200095 / 4.1 und 4.2
Grundbruch-Setzungsberechnungen $T = 20$ cm 200095 / 4.3 und 4.4

Anl. 1



| | |
|--|-----------------------------|
| | Winkelstützwand |
| | Zaun |
| | Höhenpunkt |
| | Schacht |
| | Schachdeckel mit Gitterrost |
| | Trumme (50x030) |
| | Schachdeckelhöhe |
| | Regenwassersohlhöhe |
| | Schmutzwassersohlhöhe |
| | Mischwassersohlhöhe |
| | Regenfallrohr |
| | Regenwasserleitung |
| | Schmutzwasserleitung |
| | Mischwasserleitung |
| | Leitung verdämmt |
| | Ablauf m. Rückstauverschuß |
| | Abwasserschieber |
| | Wasserschieber |
| | Gasschieber |
| | Hydrant, oberflur |
| | Hydrant, unterflur |
| | Mast/Laterne |
| | Verkehrszeichen |
| | Kabelzugschacht |
| | E-Verteiler, Schaltanlage |
| | Baum, Stamm- und Kronen |
| | φ in m |

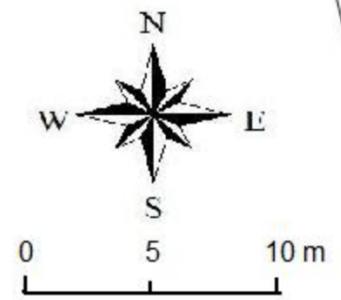
Für die Leitungsangaben wird keine Gewähr übernommen.

Betriebsplatz der Stadtreinigung Hamburg, Bestand 2020

- Versickerungsmulde
- Pflasterfläche

Quelle:
Anlage 4
zum Genehmigungsbescheid von
448/2006
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
Amt für Immissionsschutz und Betriebe

- RKS 11 + 12 Rammkernsondierung v. 4.05.2020, Tiefe 6 m
- Fernwärmetrasse DN125/150



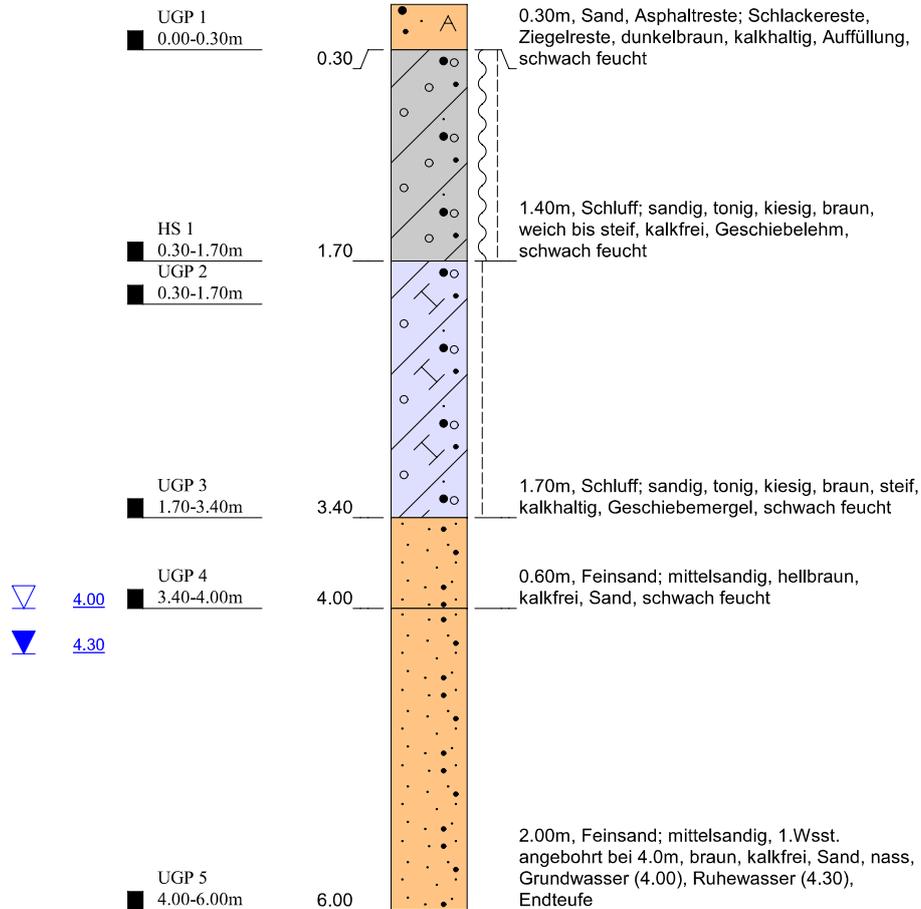
Anlage W1 / Projekt BN60 / Rübenkamp 15-35 / Hier: Nordteil von Flurstück 5403, Planung eines Skateparks (BIG Städtebau GmbH) Vorhandene bauliche Einrichtungen und durchgeführte Rammkernsondierungen, Bearbeitungsstand: 03.08.2020 Büro D. & W. Wißmann

X RKS 13-15 Baugrundsondierungen (Stand 30.06.2020)

Anl. 1
200095 / 1

RKS 11

GOK: 7.77 mNN (NHN)



Höhenmaßstab: 1:50 Horizontalmaßstab: 1:25

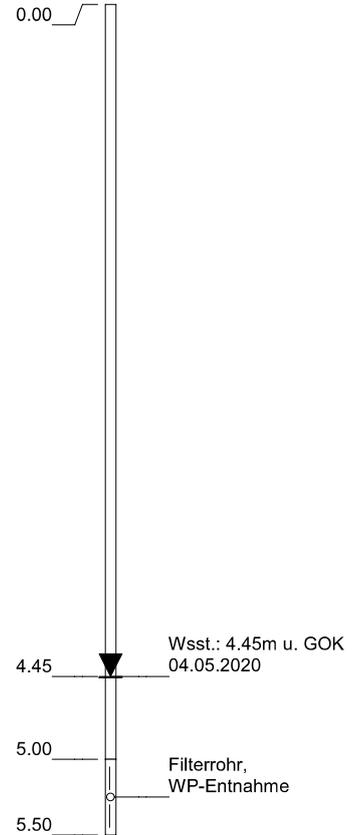
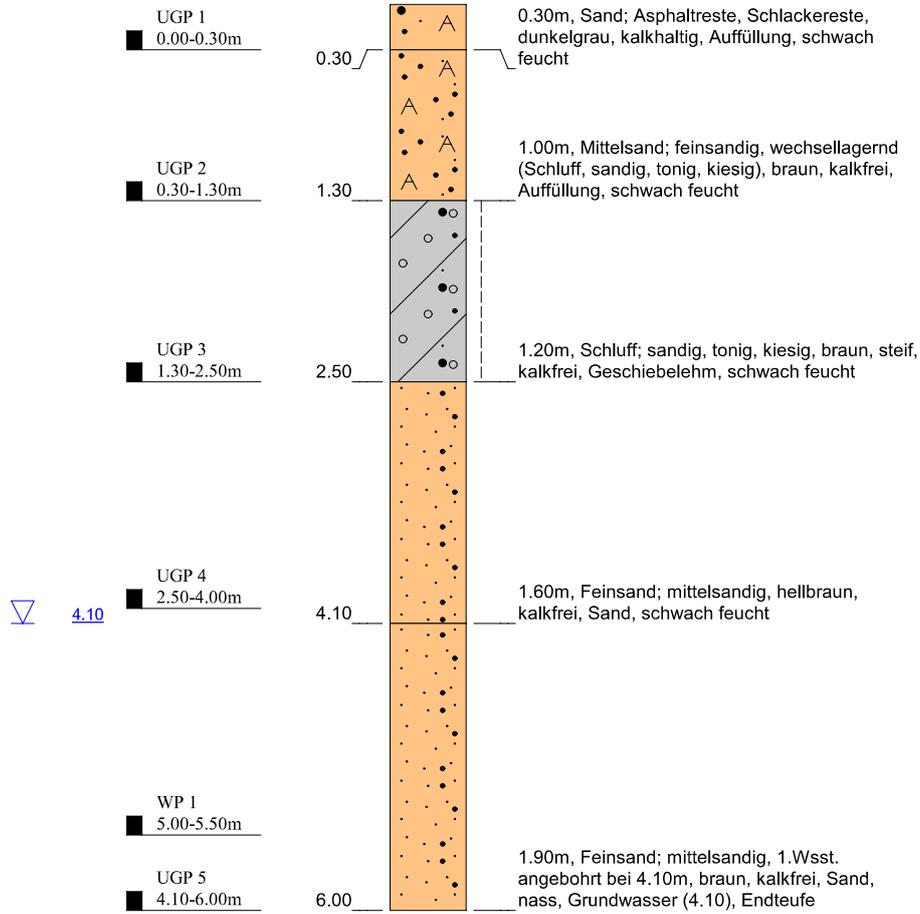
Blatt 1 von 1

| | | |
|---|---------------------------|--|
| Projekt: B-Plan BN60, Rübenkamp 15-35, Hamburg | | Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH Scholtzstraße 11a 21465 Reinbek Telefon 040 / 727 784 - 0 Telefax 040 / 727 784 - 15 |
| Bohrung: RKS 11 | | |
| Auftraggeber: D. & W. Wißmann | Rechtswert: 32568734.780 | |
| Bohrfirma: Ruider und Fütterer GmbH | Hochwert: 5938524.410 | |
| Bearbeiter: | Ansatzhöhe: 7.77 mNN(NHN) | |
| Datum: 04.05.2020 | Anlage 1 | Endtiefe: 6.00 m |

RKS 12 / SHW 4584

SHW 4584

GOK: 7.75 mNN (NHN)



Höhenmaßstab: 1:50

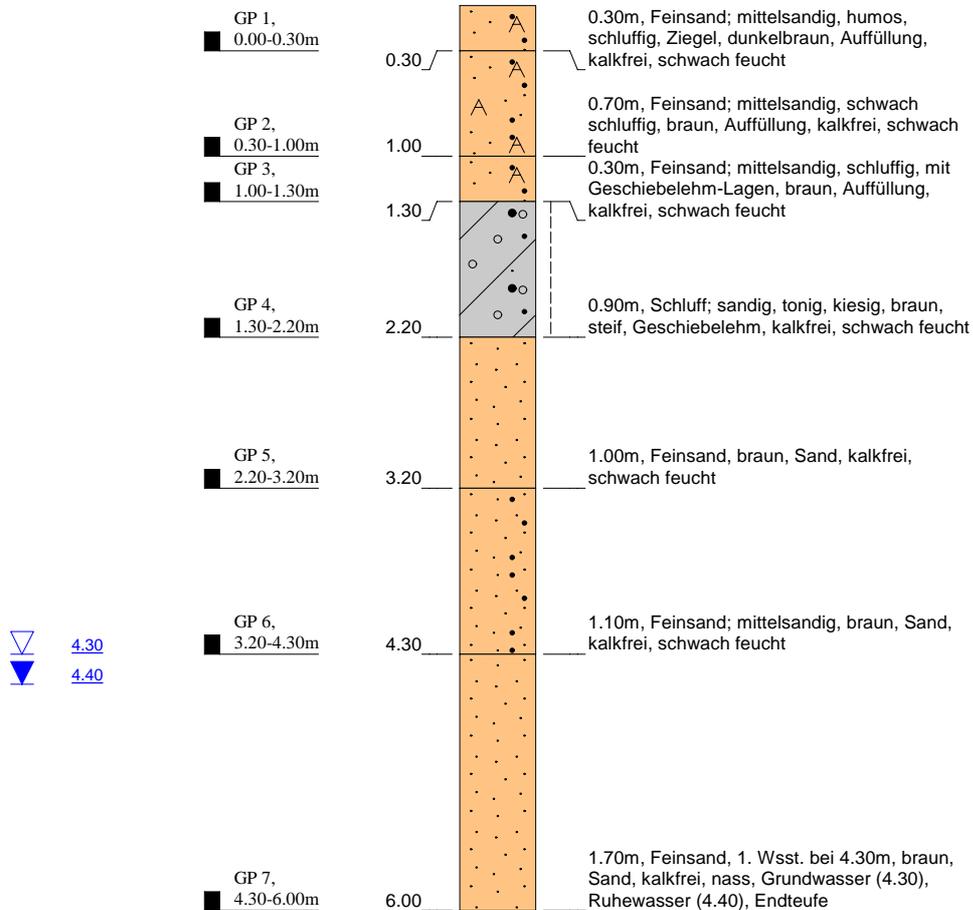
Horizontalmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | |
|---|---------------------------|--|
| Projekt: B-Plan BN60, Rübenkamp 15-35, Hamburg | | Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH Scholtzstraße 11a 21465 Reinbek Telefon 040 / 727 784 - 0 Telefax 040 / 727 784 - 15 |
| Bohrung: RKS 12 / SHW 4584 | | |
| Auftraggeber: D. & W. Wißmann | Rechtswert: 32568700.460 | |
| Bohrfirma: Ruider und Fütterer GmbH | Hochwert: 5938517.040 | |
| Bearbeiter: | Ansatzhöhe: 7.75 mNN(NHN) | |
| Datum: 04.05.2020 | Anlage 1 | Endtiefe: 6.00 m |

RKS 13

GOK: 7,66 m NN (NHN)



Höhenmaßstab: 1:50

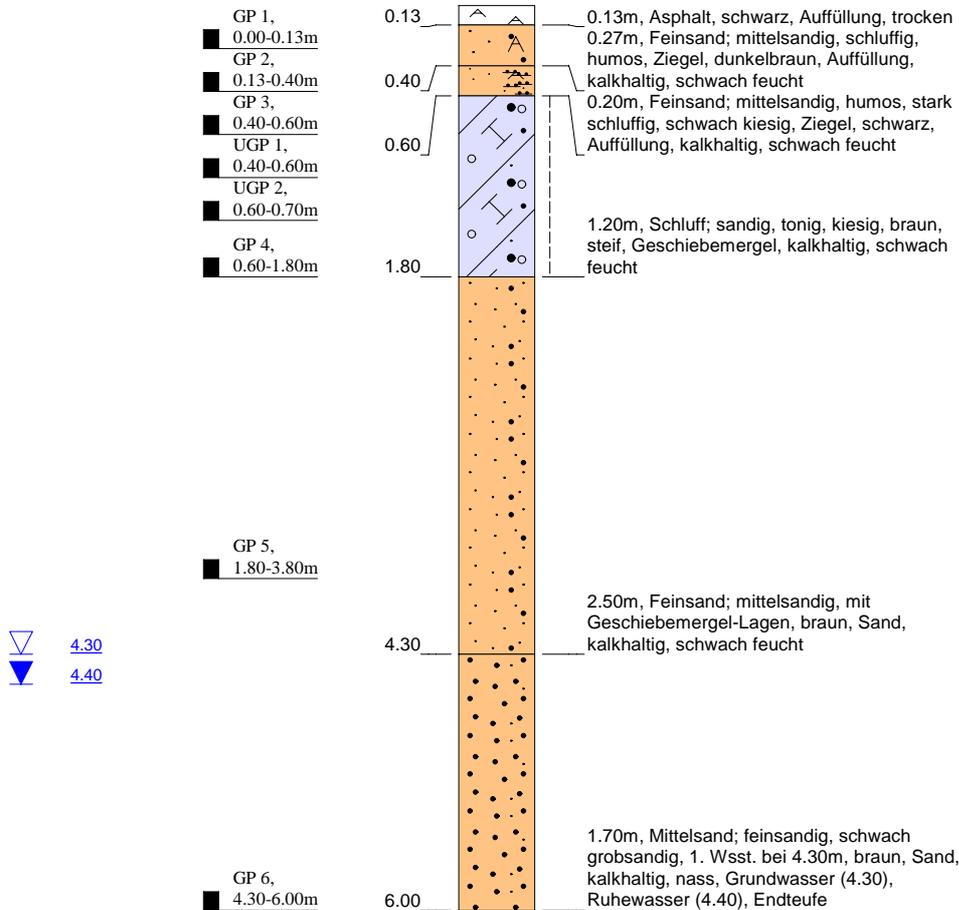
Horizontalmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | |
|---|---------------------------|--|
| Projekt: B-Plan BN60, Rübenkamp 15-35, Hamburg | | Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH Scholtzstraße 11a 21465 Reinbek Telefon 040 / 727 784 - 0 Telefax 040 / 727 784 - 15 |
| Bohrung: RKS 13 | | |
| Auftraggeber: D. & W. Wißmann | Rechtswert: 325668701,249 | |
| Bohrfirma: Ruider und Fütterer GmbH | Hochwert: 5938520,358 | |
| Bearbeiter: | Ansatzhöhe: 7.66 mNN(NHN) | |
| Datum: 30.06.2020 | Endtiefe: 6.00 m | |

RKS 14

GOK: 7.57m NN (NHN)



Höhenmaßstab: 1:50

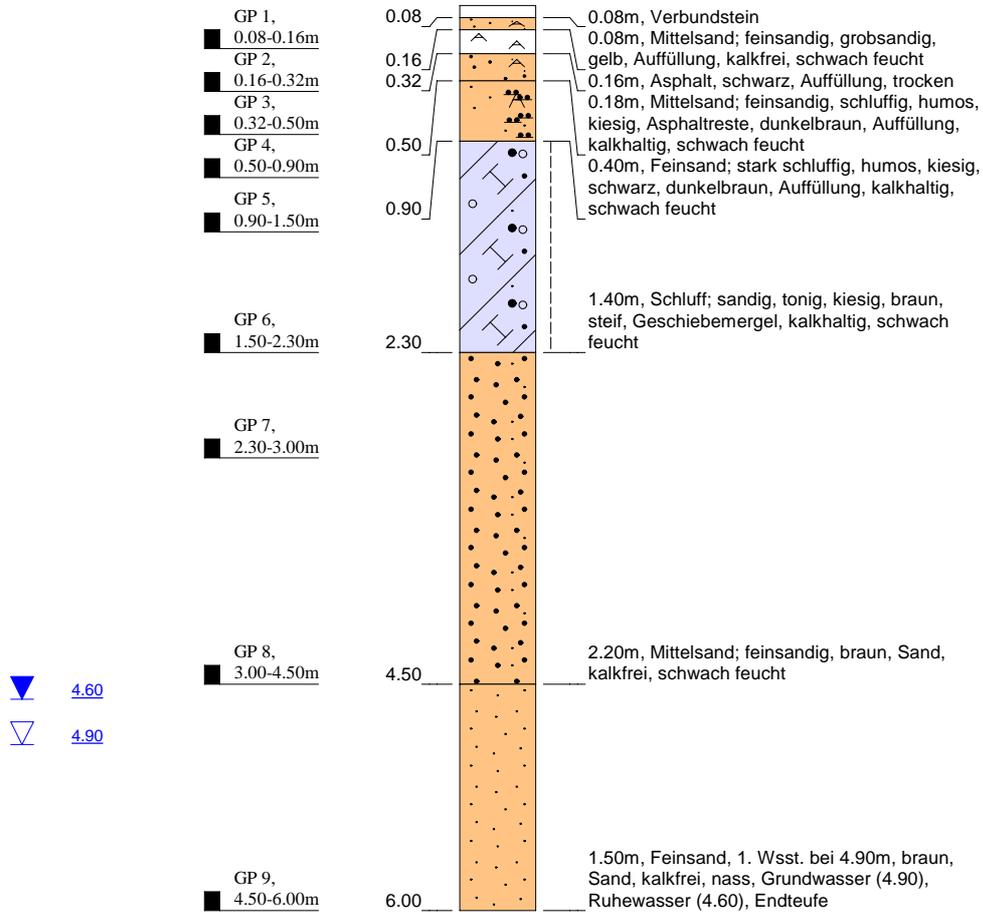
Horizontalmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | |
|---|---------------------------|--|
| Projekt: B-Plan BN60, Rübenkamp 15-35, Hamburg | | Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH Scholtzstraße 11a 21465 Reinbek Telefon 040 / 727 784 - 0 Telefax 040 / 727 784 - 15 |
| Bohrung: RKS 14 | | |
| Auftraggeber: D. & W. Wißmann | Rechtswert: 325668696,437 | |
| Bohrfirma: Ruider und Fütterer GmbH | Hochwert: 5938533,286 | |
| Bearbeiter: | Ansatzhöhe: 7.57 mNN(NHN) | |
| Datum: 30.06.2020 | Endtiefe: 6.00 m | |

RKS 15

GOK: 7.90m NN (NHN)



Höhenmaßstab: 1:50

Horizontalmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | |
|---|---------------------------|--|
| Projekt: B-Plan BN60, Rübenkamp 15-35, Hamburg | | Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH Scholtzstraße 11a 21465 Reinbek Telefon 040 / 727 784 - 0 Telefax 040 / 727 784 - 15 |
| Bohrung: RKS 15 | | |
| Auftraggeber: D. & W. Wißmann | Rechtswert: 32568712,504 | |
| Bohrfirma: Ruider und Fütterer GmbH | Hochwert: 5938534,923 | |
| Bearbeiter: | Ansatzhöhe: 7.90 mNN(NHN) | |
| Datum: 30.06.2020 | Endtiefe: 6.00 m | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------------|---|---|----------|--------------|------------------------------------|
| Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH Scholtzstraße 11a 21465 Reinbek Telefon 040 / 727 784 - 0 Telefax 040 / 727 784 - 15 | | Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben | | | | Seite: 1 | | |
| Projekt: B-Plan BN60, Rübenkamp 15-35, Hamburg | | | Bodenbeschreibung/Feldansprache | | Bohrzeit: | | | |
| Bohrung: RKS 11 | | | DHHN2016 7.77m | | von: 04.05.2020 bis: 04.05.2020 | | | |
| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen | Entnommene Proben | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen | | | | Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | | | | | |
| 0.30 | a) Sand, Asphaltreste; Schlackereste, Ziegelreste | | | vorgeschachtet schwach feucht | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) schwer zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) Auffüllung | g) | h) | | i) + | | | |
| 1.70 | a) Schluff; sandig, tonig, kiesig | | | Geobohrer bis 1.5m, Sonde, Headpace-Probe schwach feucht | UGP 2 HS 1 | | 1.70 1.70 | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich bis steif | d) schwer zu bohren | e) braun | | | | | |
| | f) Geschiebelehm | g) | h) | | | | | i) 0 |
| 3.40 | a) Schluff; sandig, tonig, kiesig | | | Sonde schwach feucht | UGP 3 | | 3.40 | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) schwer zu bohren | e) braun | | | | | |
| | f) Geschiebemergel | g) | h) | | | | | i) + |
| 4.00 | a) Feinsand; mittelsandig | | | Sonde Grundwasser 4.00m schwach feucht | UGP 4 | | 4.00 | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) schwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) | | | | | i) 0 |
| 6.00 | a) Feinsand; mittelsandig | | | Sonde Ruhewasser 4.30m nass | UGP 5 | | 6.00 | |
| | b) 1.Wsst. angebohrt bei 4.0m | | | | | | | |
| | c) | d) schwer zu bohren | e) braun | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) | | | | | i) 0 |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|---------------|--|----------|------------------------------------|----|------------------------------------|
| Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH Scholtzstraße 11a 21465 Reinbek Telefon 040 / 727 784 - 0 Telefax 040 / 727 784 - 15 | | Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben | | | Seite: 1 | | | |
| Projekt: B-Plan BN60, Rübenkamp 15-35, Hamburg | | | | Bodenbeschreibung/Feldansprache | | Bohrzeit: | | |
| Bohrung: RKS 12 / SHW 4584 | | | | DHHN2016 7.75m | | von: 04.05.2020 bis: 04.05.2020 | | |
| 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 | | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | | | i) Kalkgehalt | | |
| 0.30 | a) Sand; Asphaltreste, Schlackereste | | | vorgeschnitten schwach feucht | | UGP 1 | | 0.30 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) Meißelarbeit, schwer zu bohren | e) dunkelgrau | | | | | |
| | f) Auffüllung | g) | h) | | | | | |
| 1.30 | a) Mittelsand; feinsandig, wechsellagernd (Schluff, sandig, tonig, kiesig) | | | Geobohrer schwach feucht | | UGP 2 | | 1.30 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) schwer zu bohren | e) braun | | | | | |
| | f) Auffüllung | g) | h) | | | | | |
| 2.50 | a) Schluff; sandig, tonig, kiesig | | | Geobohrer bis 1.5m, Sonde schwach feucht | | UGP 3 | | 2.50 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) schwer zu bohren | e) braun | | | | | |
| | f) Geschiebelehm | g) | h) | | | | | |
| 4.10 | a) Feinsand; mittelsandig | | | Sonde Grundwasser 4.10m schwach feucht | | UGP 4 | | 4.00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) schwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) | | | | | |
| 6.00 | a) Feinsand; mittelsandig | | | Sonde, Endwasserstand nicht messbar, Bohrloch bei 3.80m zugefallen nass | | WP 1 UGP 5 | | 5.50 6.00 |
| | b) 1.Wsst. angebohrt bei 4.10m | | | | | | | |
| | c) | d) schwer zu bohren | e) braun | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--------------|---|---|----------------------------------|------|------------------------------------|------|--|------|------|
| Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH Scholtzstraße 11a 21465 Reinbek Telefon 040 / 727 784 - 0 Telefax 040 / 727 784 - 15 | | Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben | | | Seite: 1 | | | | | | | |
| Projekt: B-Plan BN60, Rübenkamp 15-35, Hamburg | | | | | Bohrzeit: von: 30.06.2020 bis: 30.06.2020 | | | | | | | |
| Bohrung: RKS 13 Bodenbeschreibung/Feldansprache | | | | DHHN2016 7.66m | | | | | | | | |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | 5 | 6 | | | | |
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | | Entnommene Proben | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | | | i) Kalk- gehalt | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 0.30 | a) Feinsand; mittelsandig, humos, schluffig, Ziegel b) c) d) schwer zu bohren e) dunkelbraun f) Auffüllung g) h) i) 0 | | | vorgeschachtet schwach feucht | | | GP 1 | 0.30 | | | | |
| 1.00 | a) Feinsand; mittelsandig, schwach schluffig b) c) d) schwer zu bohren e) braun f) Auffüllung g) h) i) 0 | | | | | vorgeschachtet schwach feucht | | | GP 2 | 1.00 | | |
| 1.30 | a) Feinsand; mittelsandig, schluffig, mit Geschiebelehm-Lagen b) c) d) schwer zu bohren e) braun f) Auffüllung g) h) i) 0 | | | | | | | vorgeschachtet schwach feucht | | | GP 3 | 1.30 |
| 2.20 | a) Schluff; sandig, tonig, kiesig b) c) steif d) schwer zu bohren e) braun f) Geschiebelehm g) h) i) 0 | | | | | | | | | vorgeschachtet bis 1.50m, Sonde schwach feucht | | |
| 3.20 | a) Feinsand b) c) d) schwer zu bohren e) braun f) Sand g) h) i) 0 | | | Sonde schwach feucht | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|-----------|---|---|-------------------|------|------------------------------------|
| Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH Scholtzstraße 11a 21465 Reinbek Telefon 040 / 727 784 - 0 Telefax 040 / 727 784 - 15 | | Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben | | | Seite: 2 | | | |
| Projekt: B-Plan BN60, Rübenkamp 15-35, Hamburg | | | | | Bohrzeit: von: 30.06.2020 bis: 30.06.2020 | | | |
| Bohrung: RKS 13 Bodenbeschreibung/Feldansprache | | | | DHHN2016 7.66m | | | | |
| 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 | | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | | | i) Kalkgehalt | | |
| 4.30 | a) Feinsand; mittelsandig | | | Sonde Grundwasser 4.30m schwach feucht | | GP 6 | 4.30 | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) schwer zu bohren | e) braun | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) i) 0 | | | | | |
| 6.00 | a) Feinsand | | | Sonde Ruhewasser 4.40m nass | | GP 7 | 6.00 | |
| | b) 1. Wsst. bei 4.30m | | | | | | | |
| | c) | d) schwer zu bohren | e) braun | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) i) 0 | | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) i) | | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) i) | | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) i) | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|----------------------------|--|---|---------------|------------------------------------|
| Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH Scholtzstraße 11a 21465 Reinbek Telefon 040 / 727 784 - 0 Telefax 040 / 727 784 - 15 | | Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben | | | Seite: 1 | | |
| Projekt: B-Plan BN60, Rübenkamp 15-35, Hamburg | | | | | Bohrzeit: von: 30.06.2020 bis: 30.06.2020 | | |
| Bohrung: RKS 14 Bodenbeschreibung/Feldansprache | | | | DHHN2016 7.57m | | | |
| 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 | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe i) Kalkgehalt | | | | |
| 0.13 | a) Asphalt | | | 30cm x 30 cm trocken | | GP 1 | 0.13 |
| | b) | | | | | | |
| | c) | d) schwer zu bohren, Meißelarbeit | e) schwarz | | | | |
| | f) Auffüllung | g) | h) i) | | | | |
| 0.40 | a) Feinsand; mittelsandig, schluffig, humos, Ziegel | | | vorgeschachtet ab 0.13m schwach feucht | | GP 2 | 0.40 |
| | b) | | | | | | |
| | c) | d) schwer zu bohren | e) dunkelbraun | | | | |
| | f) Auffüllung | g) | h) i) + | | | | |
| 0.60 | a) Feinsand; mittelsandig, humos, stark schluffig, schwach kiesig, Ziegel | | | vorgeschachtet schwach feucht | | UGP 1 GP 3 | 0.60 0.60 |
| | b) | | | | | | |
| | c) | d) schwer zu bohren | e) schwarz | | | | |
| | f) Auffüllung | g) | h) i) + | | | | |
| 1.80 | a) Schluff; sandig, tonig, kiesig | | | vorgeschachtet bis 1.50m, Sonde schwach feucht | | UGP 2 GP 4 | 0.70 1.80 |
| | b) | | | | | | |
| | c) steif | d) schwer zu bohren | e) braun | | | | |
| | f) Geschiebemergel | g) | h) i) + | | | | |
| 4.30 | a) Feinsand; mittelsandig, mit Geschiebemergel-Lagen | | | Sonde Grundwasser 4.30m schwach feucht | | GP 5 | 3.80 |
| | b) | | | | | | |
| | c) | d) schwer zu bohren | e) braun | | | | |
| | f) Sand | g) | h) i) + | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|-----------|---|---|-------------------|------|------------------------------------|
| Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH Scholtzstraße 11a 21465 Reinbek Telefon 040 / 727 784 - 0 Telefax 040 / 727 784 - 15 | | Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben | | | Seite: 2 | | | |
| Projekt: B-Plan BN60, Rübenkamp 15-35, Hamburg | | | | | Bohrzeit: von: 30.06.2020 bis: 30.06.2020 | | | |
| Bohrung: RKS 14 Bodenbeschreibung/Feldansprache | | | | DHHN2016 7.57m | | | | |
| 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 | | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | | | i) Kalkgehalt | | |
| 6.00 | a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig | | | Sonde Ruhewasser 4.40m nass | | GP 6 | 6.00 | |
| | b) 1. Wsst. bei 4.30m | | | | | | | |
| | c) | d) schwer zu bohren | e) braun | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) i) + | | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) i) | | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) i) | | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) i) | | | | | |

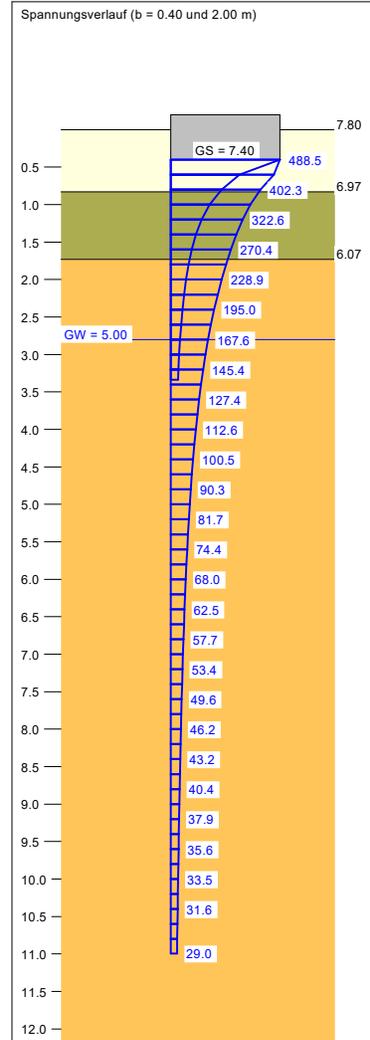
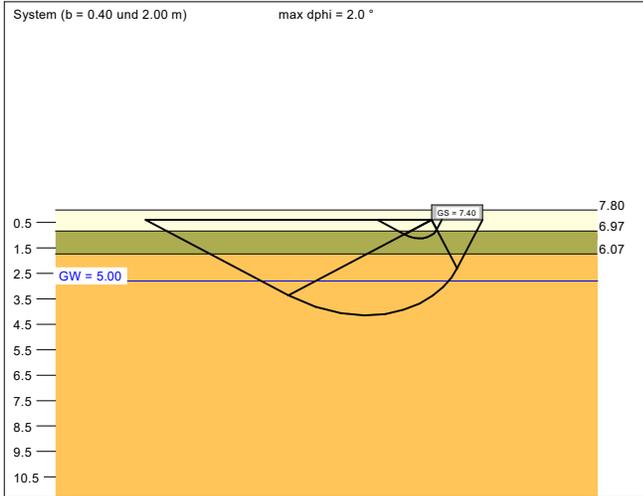
| | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|---|------|------|
| Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH Scholtzstraße 11a 21465 Reinbek Telefon 040 / 727 784 - 0 Telefax 040 / 727 784 - 15 | | Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben | | | Seite: 1 | | |
| Projekt: B-Plan BN60, Rübenkamp 15-35, Hamburg | | | | | Bohrzeit: von: 30.06.2020 bis: 30.06.2020 | | |
| Bohrung: RKS 15 Bodenbeschreibung/Feldansprache | | | | DHHN2016 7.9m | | | |
| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben Art Nr Tiefe in m (Unter- kante) | | |
| 0.08 | a) Verbundstein b) c) d) e) f) g) h) i) | | | | 30cm x 30cm, aufgenommen | | |
| 0.16 | a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig b) c) d) schwer zu bohren e) gelb f) Auffüllung g) h) i) 0 | | | vorgeschnitten von 0.08m bis 0.16m schwach feucht | | GP 1 | 0.16 |
| 0.32 | a) Asphalt b) c) d) schwer zu bohren, Meißelarbeit e) schwarz f) Auffüllung g) h) i) | | | trocken | | GP 2 | 0.32 |
| 0.50 | a) Mittelsand; feinsandig, schluffig, humos, kiesig, Asphaltreste b) c) d) schwer zu bohren e) dunkelbraun f) Auffüllung g) h) i) + | | | vorgeschnitten ab 0.32m schwach feucht | | GP 3 | 0.50 |
| 0.90 | a) Feinsand; stark schluffig, humos, kiesig b) c) d) schwer zu bohren e) schwarz, dunkelbraun f) Auffüllung g) h) i) + | | | vorgeschnitten schwach feucht | | GP 4 | 0.90 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|---|---|--------------|--------------|
| Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH Scholtzstraße 11a 21465 Reinbek Telefon 040 / 727 784 - 0 Telefax 040 / 727 784 - 15 | | Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben | | | Seite: 2 | | | |
| Projekt: B-Plan BN60, Rübenkamp 15-35, Hamburg | | | | | Bohrzeit: von: 30.06.2020 bis: 30.06.2020 | | | |
| Bohrung: RKS 15 Bodenbeschreibung/Feldansprache | | | | DHHN2016 7.9m | | | | |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | 5 | 6 |
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | | Entnommene Proben Art Nr Tiefe in m (Unter- kante) | | |
| 2.30 | a) Schluff; sandig, tonig, kiesig b) c) steif d) schwer zu bohren e) braun f) Geschiebemergel g) h) i) + | | | vorgeschachtet bis 1.50m, Sonde schwach feucht | | | GP 5 GP 6 | 1.50 2.30 |
| 4.50 | a) Mittelsand; feinsandig b) c) d) schwer zu bohren e) braun f) Sand g) h) i) 0 | | | Sonde schwach feucht | | | GP 7 GP 8 | 3.00 4.50 |
| 6.00 | a) Feinsand b) 1. Wsst. bei 4.90m c) d) schwer zu bohren e) braun f) Sand g) h) i) 0 | | | Sonde Ruhewasser 4.60m Grundwasser 4.90m nass | | | GP 9 | 6.00 |
| | a) b) c) d) e) f) g) h) i) | | | | | | | |
| | a) b) c) d) e) f) g) h) i) | | | | | | | |

Grundbruch-Setzungsberechnung T = 40 cm (1)

200095/4.1_SF040

| Boden | γ [kN/m ³] | γ' [kN/m ³] | φ [°] | c [kN/m ²] | E_s [MN/m ²] | v [-] | Bezeichnung |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|----------|----------------------|
|  | 19.0 | 11.0 | 35.0 | 0.0 | 40.0 | 0.00 | Sandpolster |
|  | 21.0 | 11.0 | 32.5 | 0.0 | 25.0 | 0.00 | Geschiebelehm |
|  | 19.0 | 11.0 | 35.0 | 0.0 | 50.0 | 0.00 | Sand/Geschiebemergel |

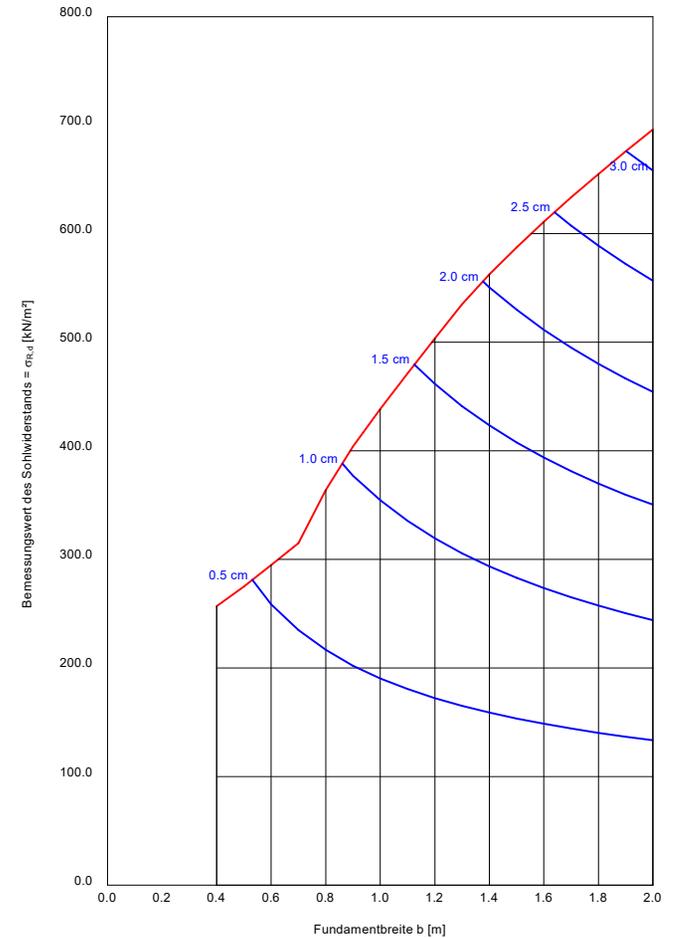


Berechnungsgrundlagen:
 Skateanlage Rügenkamp in Hamburg
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 7.80 mNNH
 Gründungssohle = 7.40 mNNH
 Grundwasser = 5.00 mNNH
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Sohldruck
 — Setzungen

| a | b | $\sigma_{R,d}$ | $R_{n,d}$ | $\sigma_{E,k}$ | s | cal φ | cal c | γ_2 | $\sigma_{\bar{U}}$ | t_g | UK LS |
|-------|------|----------------------|-----------|----------------------|------|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------|-------|
| [m] | [m] | [kN/m ²] | [kN/m] | [kN/m ²] | [cm] | [°] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [m] | [m] |
| 10.00 | 0.40 | 257.0 | 102.8 | 180.3 | 0.37 | 33.7 | 0.00 | 19.51 | 7.60 | 3.33 | 1.12 |
| 10.00 | 0.50 | 275.1 | 137.5 | 193.0 | 0.47 | 33.4 | 0.00 | 19.74 | 7.60 | 3.84 | 1.30 |
| 10.00 | 0.60 | 294.7 | 176.8 | 206.8 | 0.58 | 33.3 | 0.00 | 19.91 | 7.60 | 4.33 | 1.47 |
| 10.00 | 0.70 | 315.0 | 220.5 | 221.0 | 0.69 | 33.2 | 0.00 | 20.04 | 7.60 | 4.81 | 1.65 |
| 10.00 | 0.80 | 364.1 | 291.3 | 255.5 | 0.89 | 33.7 | 0.00 | 20.11 | 7.60 | 5.49 | 1.85 |
| 10.00 | 0.90 | 403.9 | 363.5 | 283.4 | 1.08 | 33.9 | 0.00 | 20.08 | 7.60 | 6.08 | 2.05 |
| 10.00 | 1.00 | 438.5 | 438.5 | 307.7 | 1.26 | 34.1 | 0.00 | 20.03 | 7.60 | 6.64 | 2.24 |
| 10.00 | 1.10 | 471.5 | 518.6 | 330.8 | 1.45 | 34.2 | 0.00 | 19.98 | 7.60 | 7.16 | 2.43 |
| 10.00 | 1.20 | 503.6 | 604.3 | 353.4 | 1.65 | 34.2 | 0.00 | 19.93 | 7.60 | 7.68 | 2.62 |
| 10.00 | 1.30 | 534.9 | 695.4 | 375.4 | 1.85 | 34.3 | 0.00 | 19.88 | 7.60 | 8.17 | 2.81 |
| 10.00 | 1.40 | 562.5 | 787.5 | 394.8 | 2.05 | 34.3 | 0.00 | 19.67 | 7.60 | 8.63 | 3.01 |
| 10.00 | 1.50 | 587.5 | 881.3 | 412.3 | 2.24 | 34.4 | 0.00 | 19.38 | 7.60 | 9.06 | 3.20 |
| 10.00 | 1.60 | 611.1 | 977.7 | 428.8 | 2.43 | 34.4 | 0.00 | 19.08 | 7.60 | 9.48 | 3.39 |
| 10.00 | 1.70 | 633.5 | 1076.9 | 444.5 | 2.62 | 34.5 | 0.00 | 18.78 | 7.60 | 9.87 | 3.58 |
| 10.00 | 1.80 | 655.0 | 1179.0 | 459.7 | 2.81 | 34.5 | 0.00 | 18.49 | 7.60 | 10.26 | 3.77 |
| 10.00 | 1.90 | 675.9 | 1284.1 | 474.3 | 3.00 | 34.5 | 0.00 | 18.21 | 7.60 | 10.63 | 3.96 |
| 10.00 | 2.00 | 696.1 | 1392.2 | 488.5 | 3.19 | 34.5 | 0.00 | 17.95 | 7.60 | 10.99 | 4.15 |

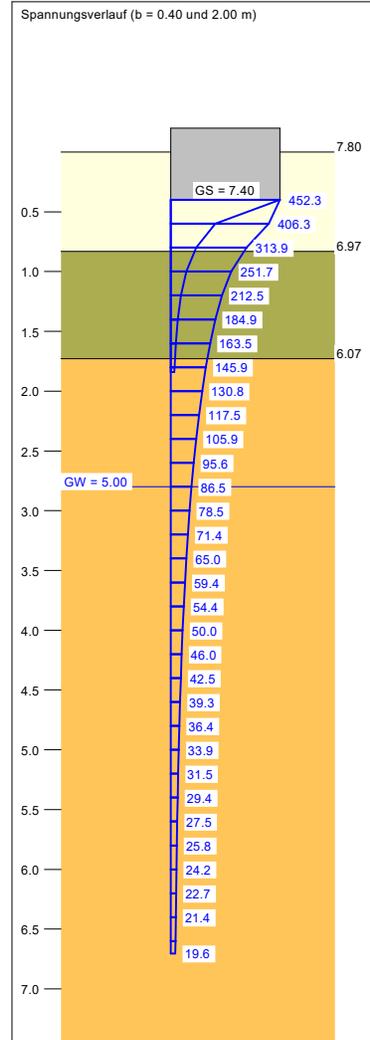
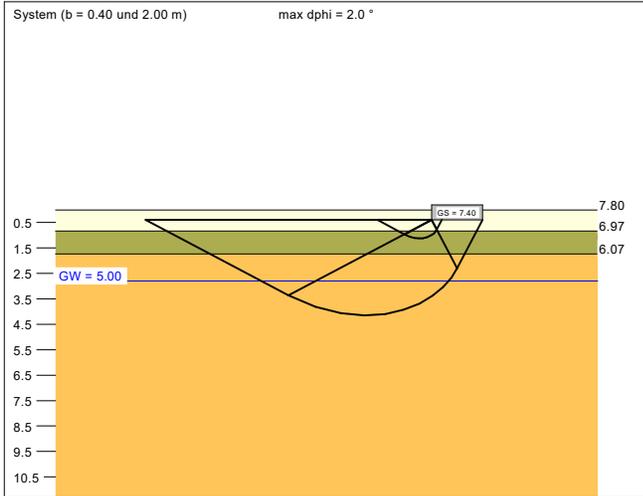
$\sigma_{E,k} = \sigma_{\sigma,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{\sigma,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{\sigma,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Grundbruch-Setzungsrechnung T = 40 cm (2)

200095/4.2_EF040

| Boden | γ [kN/m ³] | γ' [kN/m ³] | φ [°] | c [kN/m ²] | E_s [MN/m ²] | v [-] | Bezeichnung |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|----------|----------------------|
|  | 19.0 | 11.0 | 35.0 | 0.0 | 40.0 | 0.00 | Sandpolster |
|  | 21.0 | 11.0 | 32.5 | 0.0 | 25.0 | 0.00 | Geschiebelehm |
|  | 19.0 | 11.0 | 35.0 | 0.0 | 50.0 | 0.00 | Sand/Geschiebemergel |

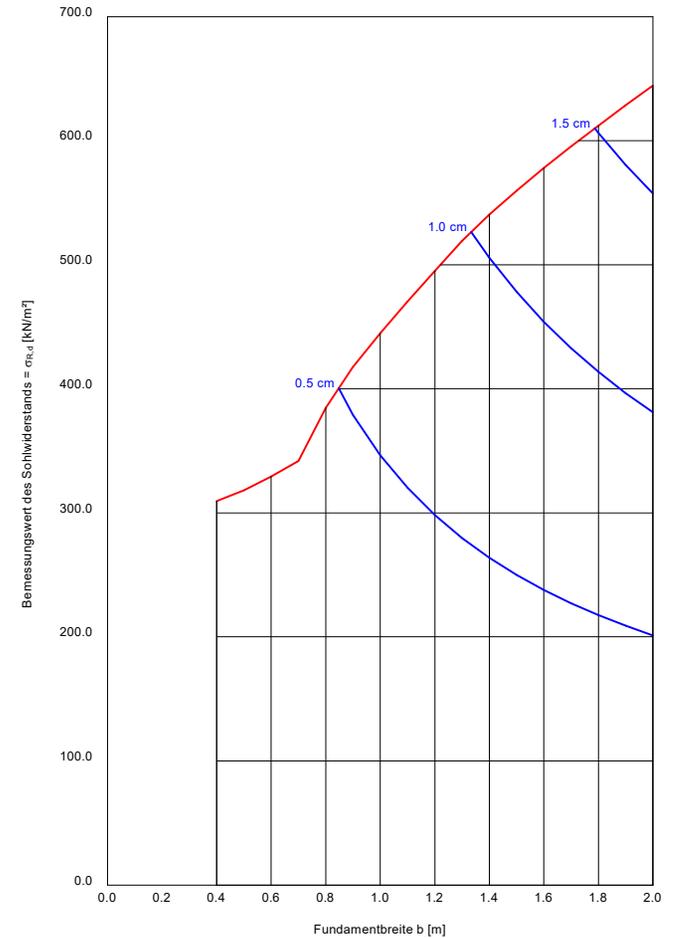


| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] | $R_{n,d}$ [kN] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m ²] | s [cm] | cal φ [°] | cal c [kN/m ²] | γ_2 [kN/m ³] | $\sigma_{\text{Ü}}$ [kN/m ²] | t_g [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|--------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|--|-----------|-----------|
| 0.40 | 0.40 | 309.5 | 49.5 | 217.2 | 0.19 | 33.7 | 0.00 | 19.51 | 7.60 | 1.84 | 1.12 |
| 0.50 | 0.50 | 318.1 | 79.5 | 223.2 | 0.24 | 33.4 | 0.00 | 19.74 | 7.60 | 2.11 | 1.30 |
| 0.60 | 0.60 | 329.3 | 118.6 | 231.1 | 0.30 | 33.3 | 0.00 | 19.91 | 7.60 | 2.36 | 1.47 |
| 0.70 | 0.70 | 341.7 | 167.4 | 239.8 | 0.36 | 33.2 | 0.00 | 20.04 | 7.60 | 2.62 | 1.65 |
| 0.80 | 0.80 | 384.7 | 246.2 | 270.0 | 0.46 | 33.7 | 0.00 | 20.11 | 7.60 | 2.96 | 1.85 |
| 0.90 | 0.90 | 417.5 | 338.2 | 293.0 | 0.55 | 33.9 | 0.00 | 20.08 | 7.60 | 3.31 | 2.05 |
| 1.00 | 1.00 | 444.8 | 444.8 | 312.1 | 0.65 | 34.1 | 0.00 | 20.03 | 7.60 | 3.64 | 2.24 |
| 1.10 | 1.10 | 470.4 | 569.1 | 330.1 | 0.75 | 34.2 | 0.00 | 19.98 | 7.60 | 3.97 | 2.43 |
| 1.20 | 1.20 | 495.1 | 712.9 | 347.4 | 0.86 | 34.2 | 0.00 | 19.93 | 7.60 | 4.29 | 2.62 |
| 1.30 | 1.30 | 519.1 | 877.3 | 364.3 | 0.96 | 34.3 | 0.00 | 19.88 | 7.60 | 4.61 | 2.81 |
| 1.40 | 1.40 | 540.4 | 1059.1 | 379.2 | 1.07 | 34.3 | 0.00 | 19.67 | 7.60 | 4.93 | 3.01 |
| 1.50 | 1.50 | 559.7 | 1259.3 | 392.8 | 1.18 | 34.4 | 0.00 | 19.38 | 7.60 | 5.23 | 3.20 |
| 1.60 | 1.60 | 577.9 | 1479.5 | 405.6 | 1.29 | 34.4 | 0.00 | 19.08 | 7.60 | 5.53 | 3.39 |
| 1.70 | 1.70 | 595.4 | 1720.6 | 417.8 | 1.40 | 34.5 | 0.00 | 18.78 | 7.60 | 5.83 | 3.58 |
| 1.80 | 1.80 | 612.2 | 1983.6 | 429.6 | 1.52 | 34.5 | 0.00 | 18.49 | 7.60 | 6.12 | 3.77 |
| 1.90 | 1.90 | 628.6 | 2269.1 | 441.1 | 1.63 | 34.5 | 0.00 | 18.21 | 7.60 | 6.41 | 3.96 |
| 2.00 | 2.00 | 644.5 | 2578.0 | 452.3 | 1.75 | 34.5 | 0.00 | 17.95 | 7.60 | 6.70 | 4.15 |

$\sigma_{E,k} = \sigma_{\text{Ü},k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{\text{Ü},k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{\text{Ü},k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:
 Skateanlage Rügenkamp in Hamburg
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$

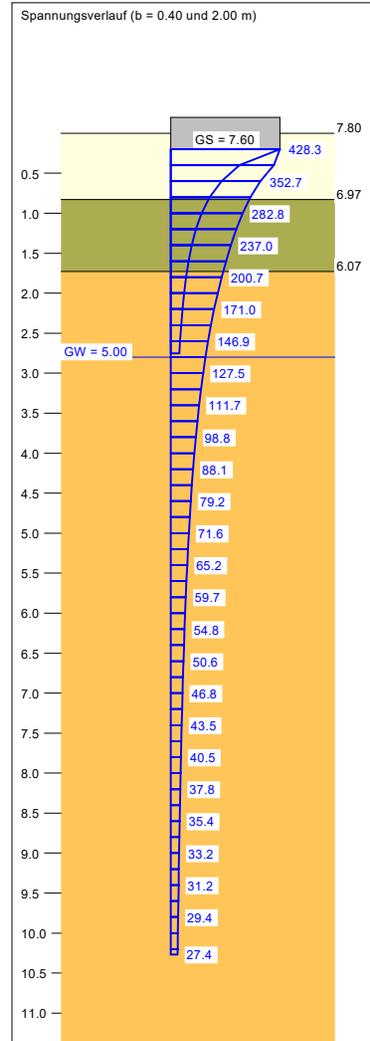
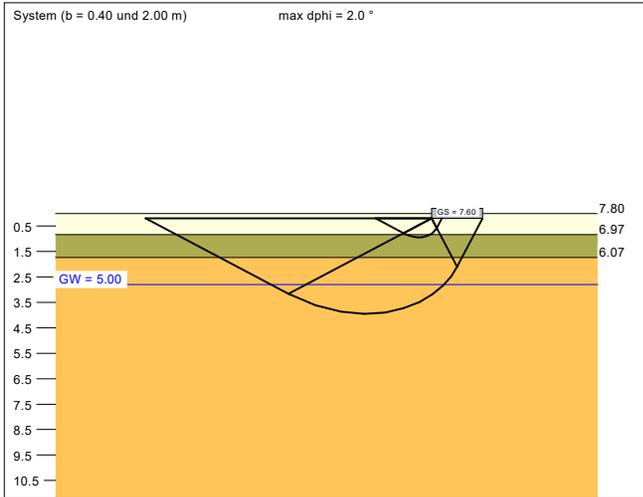
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 7.80 mNHN
 Gründungssohle = 7.40 mNHN
 Grundwasser = 5.00 mNHN
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Sohldruck
 — Setzungen



Grundbruch-Setzungsrechnung T = 20 cm (1)

200095/4.3_SF020

| Boden | γ [kN/m ³] | γ' [kN/m ³] | φ [°] | c [kN/m ²] | E_s [MN/m ²] | v [-] | Bezeichnung |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|----------|----------------------|
|  | 19.0 | 11.0 | 35.0 | 0.0 | 40.0 | 0.00 | Sandpolster |
|  | 21.0 | 11.0 | 32.5 | 0.0 | 25.0 | 0.00 | Geschiebelehm |
|  | 19.0 | 11.0 | 35.0 | 0.0 | 50.0 | 0.00 | Sand/Geschiebemergel |

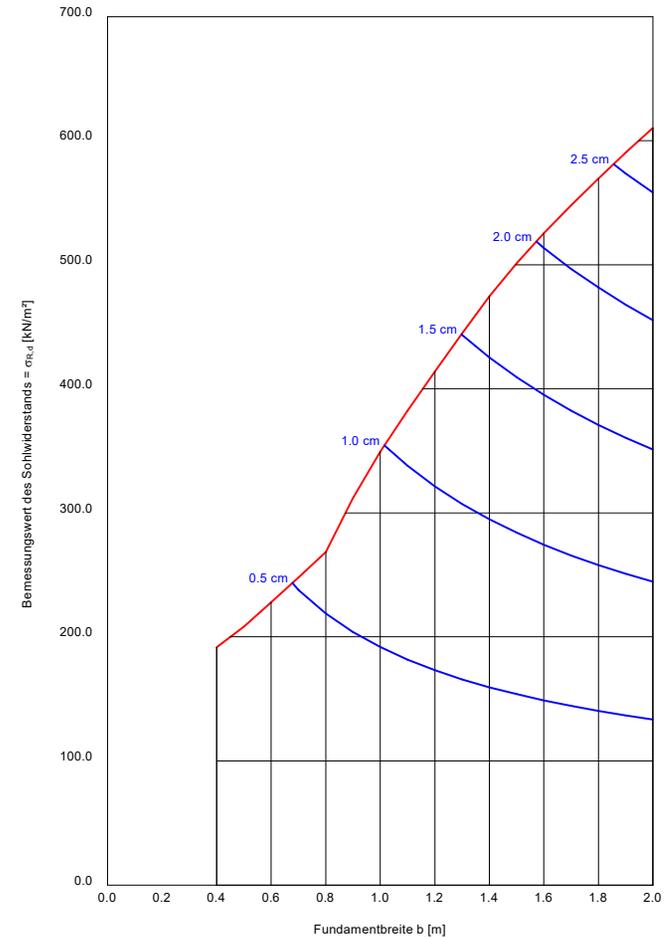


Berechnungsgrundlagen:
 Skateanlage Rügenkamp in Hamburg
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 7.80 mNHN
 Gründungssohle = 7.60 mNHN
 Grundwasser = 5.00 mNHN
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Sohldruck
 — Setzungen

| a | b | $\sigma_{R,d}$ | $R_{N,d}$ | $\sigma_{E,k}$ | s | cal φ | cal c | γ_2 | σ_U | t_g | UK LS |
|-------|------|----------------------|-----------|----------------------|------|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------|-------|
| [m] | [m] | [kN/m ²] | [kN/m] | [kN/m ²] | [cm] | [°] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [m] | [m] |
| 10.00 | 0.40 | 191.7 | 76.7 | 134.5 | 0.26 | 34.2 | 0.00 | 19.11 | 3.80 | 2.75 | 0.94 |
| 10.00 | 0.50 | 208.4 | 104.2 | 146.3 | 0.34 | 33.9 | 0.00 | 19.34 | 3.80 | 3.21 | 1.11 |
| 10.00 | 0.60 | 227.8 | 136.7 | 159.8 | 0.43 | 33.6 | 0.00 | 19.53 | 3.80 | 3.68 | 1.29 |
| 10.00 | 0.70 | 247.9 | 173.6 | 174.0 | 0.52 | 33.5 | 0.00 | 19.69 | 3.80 | 4.15 | 1.46 |
| 10.00 | 0.80 | 268.5 | 214.8 | 188.4 | 0.63 | 33.4 | 0.00 | 19.82 | 3.80 | 4.61 | 1.63 |
| 10.00 | 0.90 | 311.7 | 280.5 | 218.7 | 0.80 | 33.8 | 0.00 | 19.91 | 3.80 | 5.25 | 1.84 |
| 10.00 | 1.00 | 349.3 | 349.3 | 245.2 | 0.98 | 34.0 | 0.00 | 19.91 | 3.80 | 5.83 | 2.04 |
| 10.00 | 1.10 | 382.4 | 420.7 | 268.4 | 1.15 | 34.1 | 0.00 | 19.88 | 3.80 | 6.37 | 2.23 |
| 10.00 | 1.20 | 413.9 | 496.6 | 290.4 | 1.32 | 34.2 | 0.00 | 19.85 | 3.80 | 6.89 | 2.42 |
| 10.00 | 1.30 | 444.5 | 577.8 | 311.9 | 1.50 | 34.3 | 0.00 | 19.82 | 3.80 | 7.38 | 2.61 |
| 10.00 | 1.40 | 474.6 | 664.4 | 333.0 | 1.69 | 34.3 | 0.00 | 19.78 | 3.80 | 7.87 | 2.81 |
| 10.00 | 1.50 | 501.2 | 751.8 | 351.7 | 1.87 | 34.4 | 0.00 | 19.61 | 3.80 | 8.32 | 3.00 |
| 10.00 | 1.60 | 525.3 | 840.5 | 368.7 | 2.05 | 34.4 | 0.00 | 19.35 | 3.80 | 8.74 | 3.19 |
| 10.00 | 1.70 | 548.0 | 931.5 | 384.5 | 2.23 | 34.5 | 0.00 | 19.08 | 3.80 | 9.14 | 3.38 |
| 10.00 | 1.80 | 569.5 | 1025.1 | 399.7 | 2.40 | 34.5 | 0.00 | 18.81 | 3.80 | 9.53 | 3.57 |
| 10.00 | 1.90 | 590.3 | 1121.5 | 414.2 | 2.58 | 34.5 | 0.00 | 18.54 | 3.80 | 9.90 | 3.76 |
| 10.00 | 2.00 | 610.3 | 1220.6 | 428.3 | 2.76 | 34.5 | 0.00 | 18.28 | 3.80 | 10.27 | 3.95 |

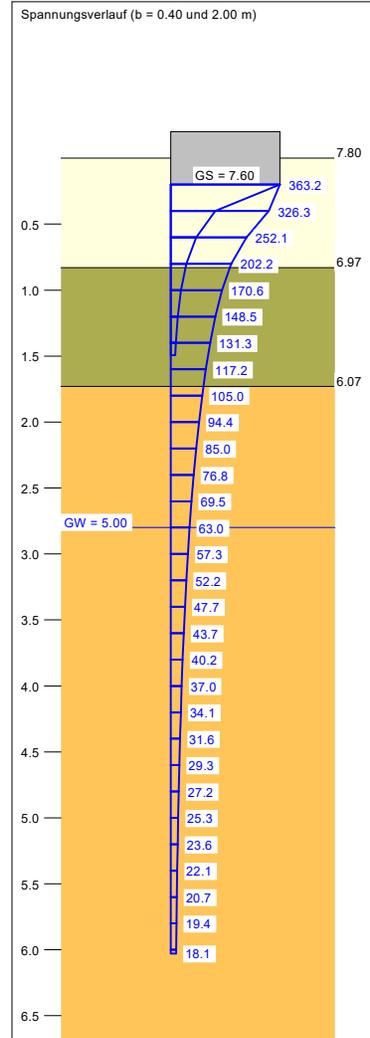
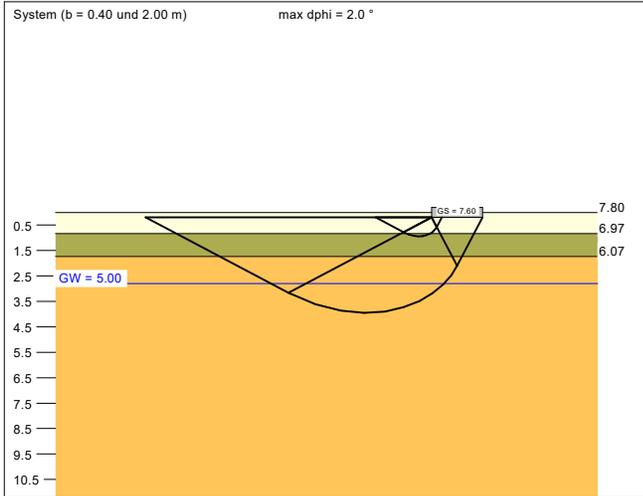
$\sigma_{E,k} = \sigma_{\sigma,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{\sigma,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{\sigma,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



Grundbruch-Setzungsrechnung T = 20 cm (2)

200095/4.4_EF020

| Boden | γ [kN/m ³] | γ' [kN/m ³] | φ [°] | c [kN/m ²] | E_s [MN/m ²] | v [-] | Bezeichnung |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|----------|----------------------|
|  | 19.0 | 11.0 | 35.0 | 0.0 | 40.0 | 0.00 | Sandpolster |
|  | 21.0 | 11.0 | 32.5 | 0.0 | 25.0 | 0.00 | Geschiebelehm |
|  | 19.0 | 11.0 | 35.0 | 0.0 | 50.0 | 0.00 | Sand/Geschiebemergel |

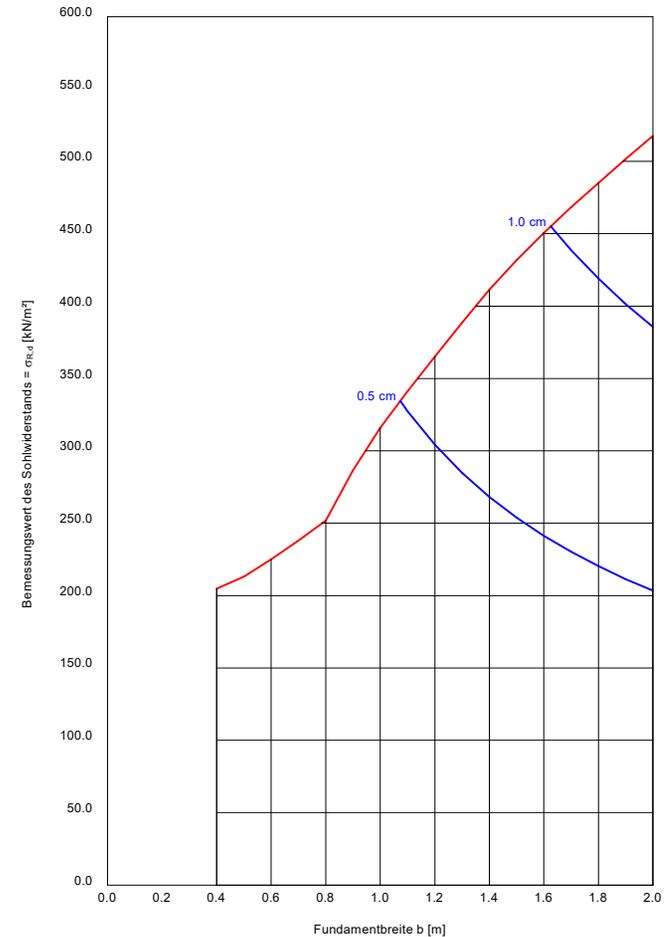


Berechnungsgrundlagen:
 Skateanlage Rügenkamp in Hamburg
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 7.80 mNHN
 Gründungssohle = 7.60 mNHN
 Grundwasser = 5.00 mNHN
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Sohldruck
 — Setzungen

| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] | $R_{n,d}$ [kN] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m ²] | s [cm] | cal φ [°] | cal c [kN/m ²] | γ_2 [kN/m ³] | $\sigma_{\text{Ü}}$ [kN/m ²] | t_g [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|--------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|--|-----------|-----------|
| 0.40 | 0.40 | 204.8 | 32.8 | 143.7 | 0.11 | 34.2 | 0.00 | 19.11 | 3.80 | 1.49 | 0.94 |
| 0.50 | 0.50 | 213.1 | 53.3 | 149.6 | 0.15 | 33.9 | 0.00 | 19.34 | 3.80 | 1.72 | 1.11 |
| 0.60 | 0.60 | 224.9 | 81.0 | 157.8 | 0.19 | 33.6 | 0.00 | 19.53 | 3.80 | 1.96 | 1.29 |
| 0.70 | 0.70 | 238.0 | 116.6 | 167.0 | 0.24 | 33.5 | 0.00 | 19.69 | 3.80 | 2.19 | 1.46 |
| 0.80 | 0.80 | 251.9 | 161.2 | 176.8 | 0.28 | 33.4 | 0.00 | 19.82 | 3.80 | 2.42 | 1.63 |
| 0.90 | 0.90 | 266.4 | 232.0 | 201.0 | 0.36 | 33.8 | 0.00 | 19.91 | 3.80 | 2.72 | 1.84 |
| 1.00 | 1.00 | 315.9 | 315.9 | 221.7 | 0.44 | 34.0 | 0.00 | 19.91 | 3.80 | 3.04 | 2.04 |
| 1.10 | 1.10 | 341.2 | 412.9 | 239.4 | 0.52 | 34.1 | 0.00 | 19.88 | 3.80 | 3.36 | 2.23 |
| 1.20 | 1.20 | 365.1 | 525.8 | 256.2 | 0.61 | 34.2 | 0.00 | 19.85 | 3.80 | 3.67 | 2.42 |
| 1.30 | 1.30 | 388.5 | 656.5 | 272.6 | 0.70 | 34.3 | 0.00 | 19.82 | 3.80 | 3.98 | 2.61 |
| 1.40 | 1.40 | 411.4 | 806.4 | 288.7 | 0.79 | 34.3 | 0.00 | 19.78 | 3.80 | 4.29 | 2.81 |
| 1.50 | 1.50 | 431.9 | 971.8 | 303.1 | 0.88 | 34.4 | 0.00 | 19.61 | 3.80 | 4.60 | 3.00 |
| 1.60 | 1.60 | 450.6 | 1153.5 | 316.2 | 0.98 | 34.4 | 0.00 | 19.35 | 3.80 | 4.89 | 3.19 |
| 1.70 | 1.70 | 468.3 | 1353.3 | 328.6 | 1.07 | 34.5 | 0.00 | 19.08 | 3.80 | 5.18 | 3.38 |
| 1.80 | 1.80 | 485.2 | 1572.0 | 340.5 | 1.17 | 34.5 | 0.00 | 18.81 | 3.80 | 5.46 | 3.57 |
| 1.90 | 1.90 | 501.6 | 1810.7 | 352.0 | 1.27 | 34.5 | 0.00 | 18.54 | 3.80 | 5.75 | 3.76 |
| 2.00 | 2.00 | 517.5 | 2070.2 | 363.2 | 1.37 | 34.5 | 0.00 | 18.28 | 3.80 | 6.03 | 3.95 |

$\sigma_{E,k} = \sigma_{\text{Ü},k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{\text{Ü},k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{\text{Ü},k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Anhang 1 (Übersicht)

- Unterlagen Büro D. & W. Wißmann -

- 1.1 Dokumentation der Bohrarbeiten mit Lageplan und Fotos (RKS 13 - 15)
- 1.2 Einmessung (Tabelle, Lageplan / Luftbild)
- 1.3 Kampfmittelbericht HKB GmbH

Plangrundlage: ALKIS.dwg / Bezirksamt Hamburg-Nord

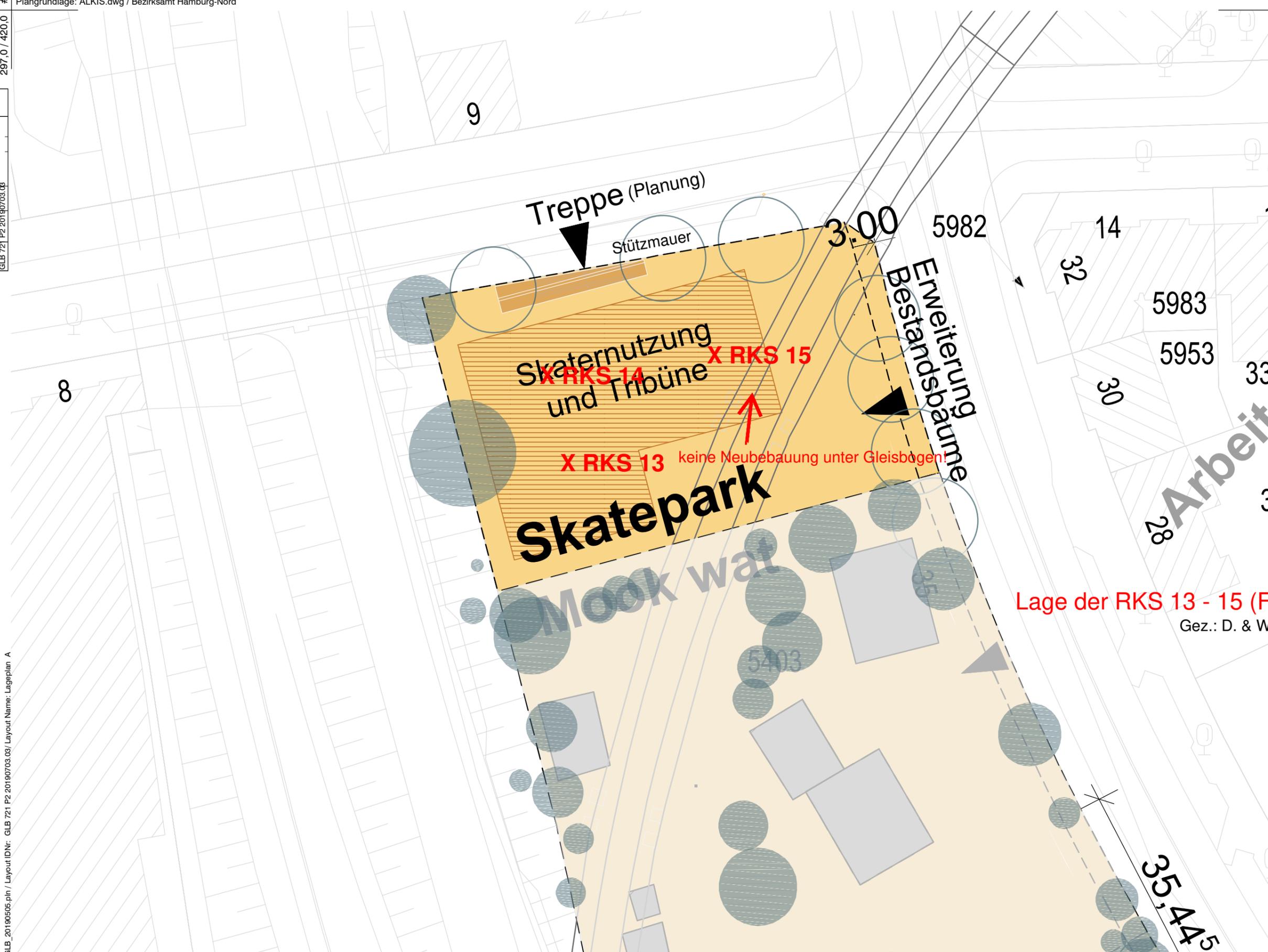
Vorhaben:
Städtebauliche Untersuchung
Barmbeker Gleisbogen

Auftraggeber:
Bezirksamt Hamburg-Nord
Fachamt Stadt- und
Landschaftsplanung
Kümmelstraße 5-7
20249 Hamburg

Auftragnehmer:
D. & W. Wißmann
Dipl.- Geographen

Blattgröße
297,0 / 420,0
Blatt Nr.
GLB 721 P2 20190703_08

3LB_20190505.pln / Layout ID Nr. GLB 721 P2 20190703_03 / Layout Name: Lageplan A



Lage der RKS 13 - 15 (Fotos anliegend)
Gez.: D. & W. Wißmann 04.07.2020

Anhang 1.1

Ausführung:
BIG Städtebau GmbH
Regionalbüro Hamburg
Drehbahn 7
20354 Hamburg

Zeichnungsname
Gleisbogen - Skatepark
Projektstatus / Planungsphase:
Städtebauliche Untersuchung
Mai 2020
Maßstab
1:500

Aufnahmen der Bohrstellen RKS 13 – 15 (B1 – B3) vom 30.06.2020 (Gleisbogen / Projekt Skatepark)



Foto 1 Blick von Westen (Bahndamm) auf das Grundstück am Bambeker Gleisbogen mit markierter Lage der durchgeführten Rammkernsondierungen (RKS).



Foto 2 RKS 13 im südwestlichen Teil der Untersuchungsbereichs, der zurzeit als Baumaterial-Lagerfläche genutzt wird. Er ist an der Oberfläche teilweise mit Verbundsteinen befestigt und weist asphalthaltigen Füllboden auf.



Foto 3 RKS 14 im westlichen Abschnitt des Geländes (Asphaltdecke), Blick nach Osten.



Foto 4 RKS 15 im Bereich des ehem. PKW-Handels (Verbundstein-Versiegelung), Blick n. Westen.

Bohrarbeiten und Probenahmen: Firma Ruider & Fütterer GmbH (Reinbek), Fertigstellung: 30.06.2020
Kampfmitteltechnische Begleitung: HKB GmbH (Hamburg) [REDACTED]
Projektmanagement / Bohraufsicht: W.Wißmann, Dipl.-Geogr. i.A. d. Bezirksamts HH-Nord, N/SL21

Anlage zum Auftrag BN60/Rübenkamp 35 (Nord) - EINMESSUNGEN

Stand: Juli 2020

BV-Rübenkamp

Lagestatus: 310 Höhe: DHHN2016

| P-nummer | Rechtswert | Hochwert | Höhe |
|----------|--------------|-------------|------|
| KRB13 | 32568701.249 | 5938520.358 | 7.66 |
| KRB14 | 32568696.437 | 5938533.286 | 7.57 |
| KRB15 | 32568712.504 | 5938534.923 | 7.90 |

(Fa. Ruider & Fütterer GmbH)

DHHN2016 / Anmerkung:

Das Nivellementnetz 1. Ordnung wurde bundesweit komplett neu vermessen.

Es bildet die Grundlage für das *Deutsche Haupthöhennetz 2016

(DHHN2016)* und löst die 40 Jahre alten Vermessungsdaten des DHHN92 ab.

Die Höhen im DHHN2016 weisen gegenüber den Höhen im DHHN92 großräumige Unterschiede von +/- 3 Zentimetern auf, in Bodenbewegungsgebieten können auch größere Differenzen auftreten. Die neuen Höhen der Festpunkte werden in allen Landesvermessungsbehörden bis zum 30. Juni 2017 als amtliche Höhen eingeführt. Die Bezeichnung der Höhen lautet "Höhen über Normalhöhen-Null (NHN) im DHHN2016"

Anlage: Lage der Bohrungen, Luftbild LGV



Hellbrookstraße

Rübenkamp

14
X

15
X

11
X

13
X
X
12

N

0 10 m

M. 1.500 i.Orig.

Legende

-  Rübenkamp 35 (Nord), Stell-/Lagerpl.
-  Kehricht-Kippstelle, Stadtreinigung
- X 11-12 RKS 11-12 v. 04.05.2020
- X 13-15** RKS 13-15 v. 30.06.2020

Bearb.: W. Wißmann, Dipl.-Geogr. / 31.07.2020

Hammer Deich 26 - 34
20537 Hamburg
Tel.: 040 / 61139531
Fax : 040 / 61139535
E-mail: info@hkgmbh.de



HKB GmbH
Hanseatische Kampfmittel Bergung
- Planung, Beratung, Erkundung -

Arbeitsbericht

Auftraggeber: Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer
Baugrunderkundungsgesellschaft mbH
Scholtzstraße 11a
21465 Reinbek

Geschäftszeichen: Maßnahme gemäß TA-KRD Hamburg 2017 4.2 vom 17.01.2017

Räumstelle: Rübenkamp 15 - 35
Hier: Rübenkamp 35 (Nord)
BV Skatepark / Büro D. & W. Wißmann

Zeitraum: 30.06.2020

Räumstellenleiter: [REDACTED]

Verteiler: 1x Auftraggeber 1x GEKV 1x HKB GmbH



HKB GmbH

Hanseatische Kampfmittel Bergung
- Planung, Beratung, Erkundung -

Arbeitsbericht

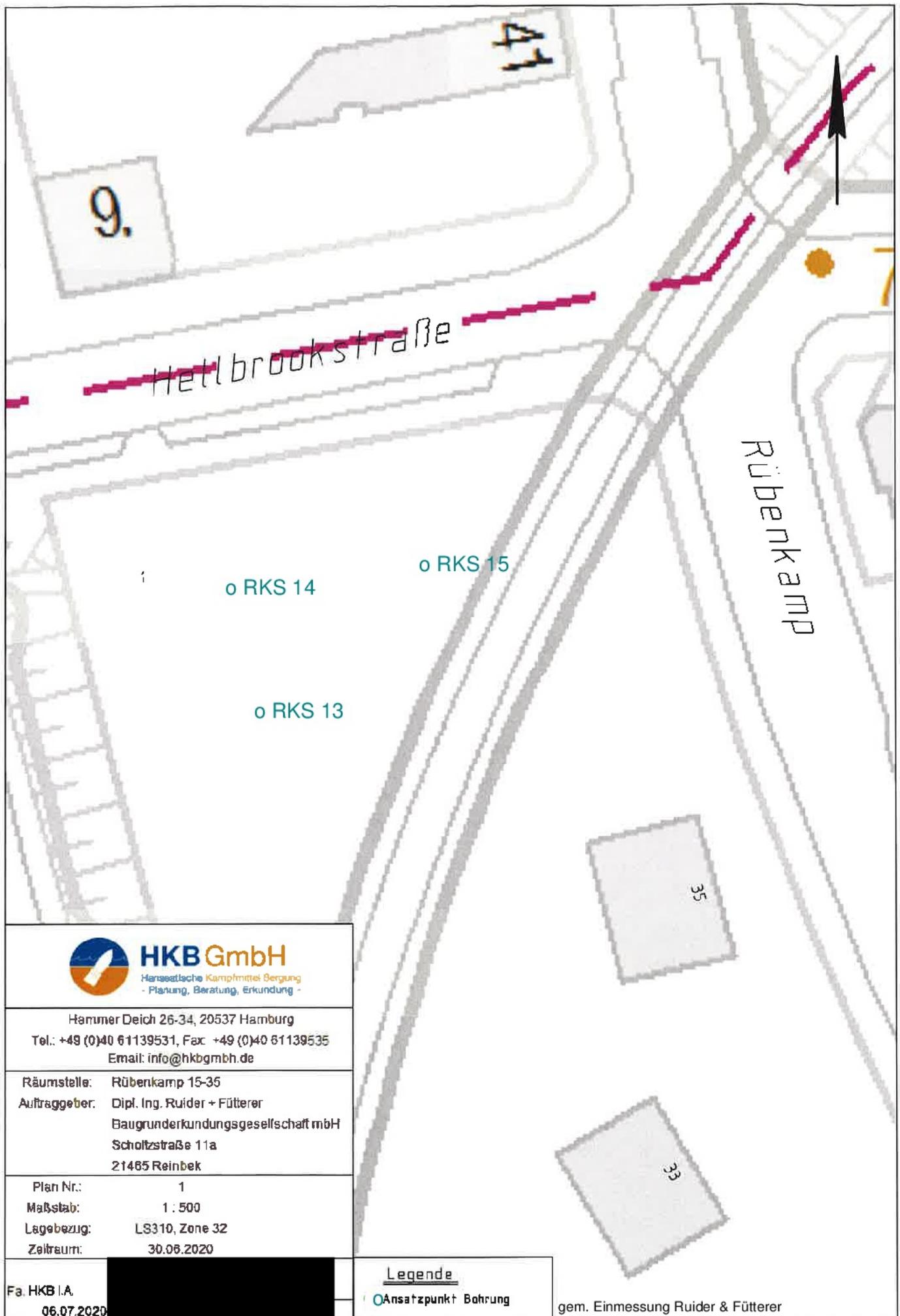
1. **Auftraggeber:** Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer
Baugrunderkundungsgesellschaft mbH
Scholtzstraße 11a
21465 Reinbek
- Geschäftszeichen:** Maßnahme gemäß TA-KRD Hamburg 2017 4.2 vom 17.01.2017
2. **Räumstelle:** Rübenkamp 15 - 35 Hier: Rübenkamp 35 (Nord)
3. **Zeitraum:** 30.06.2020
4. **Anlaß der Räummaßnahme:** Baugrunduntersuchung
5. **Mögliche Kampfmittel:** Abwurfmunition
PAK / FLAK
Verdacht auf vergrabene Munition und Waffen
6. **Art der Maßnahme:** Sondierung von Ansatzpunkten
7. **eingesetzter Detektor:** Ferex 2000 **Empfindlichkeitsstufe:** 30
8. **Räumergebnis:** Zur Feststellung des Baugrundes in o. g. Räumstelle wurden AG-seitig Baugrundaufschlüsse durchgeführt. Im Vorfeld der Aufschlußarbeiten wurden die jeweiligen Ansatzpunkte vorgeschachtet, mittels Fe-Sonde gemessen und in einem Radius von 0,50 m freigegeben.
Es wurden keine Hinweise auf Munition oder Munitionsteile gefunden.
- Die Freigabe der Ansatzpunkte hat keinen Einfluß auf die bestehende Gefahreneinschätzung der Gesamtfläche.

Hamburg, den 01.07.2020



HKB GmbH

Hammer Deich 26-34
20537 Hamburg
www.hkbgmbh.de
info@hkbgmbh.de



HKB GmbH

Hanseatische Kampfmittel Bergung
- Planung, Beratung, Erkundung -

Hammer Deich 26-34, 20537 Hamburg

Tel.: +49 (0)40 61139531, Fax: +49 (0)40 61139535

Email: info@hkgmbh.de

Räumstelle: Rübenkamp 15-35

Auftraggeber: Dipl. Ing. Ruider + Fütterer
Baugrunderkundungsgesellschaft mbH
Scholtzstraße 11a
21465 Reinbek

Plan Nr.: 1

Maßstab: 1 : 500

Lagebezug: LS310, Zone 32

Zeitraum: 30.06.2020

Legende

o Ansatzpunkt Bohrung

gem. Einmessung Ruider & Fütterer

Fa. HKB i.A.

06.07.2020