

**NEUBAU  
PK 47 UND JOBCENTER  
AM NEUGRABENER BAHNHOF 3  
21149 HAMBURG**



**GrundbauINGENIEURE  
Schnoor + Brauer  
GmbH & Co. KG**

Sitz der Gesellschaft: Bredenbek  
Amtsgericht Kiel HRA 9122 KI  
Pers. haftende Gesellschafterin:  
GSB GrundbauINGENIEURE  
Verwaltungs GmbH mit Sitz in  
Bredenbek · Amtsgericht Kiel  
HRB 17028 KI Geschäftsführer:  
Frank Schnoor, Gerd Brauer

**BAUGRUNDAUFSCHLUSS**

**LABORANALYSEN**

**BAUGRUNDGUTACHTEN**

**QUALITÄTSKONTROLLEN**

**UMWELTGEOTECHNIK\***

Dipl.-Ing. Frank Schnoor  
Dipl.-Ing. Gerd Brauer

**Hauptsitz**

Bovenauer Straße 4  
24796 Bredenbek

04334 / 18 168 0 Fon  
04334 / 18 168 22 Fax

**Büro Hamburg**

Ramskamp 77 - 85  
25337 Elmshorn

04121 / 701 68 17 Fon

www.gsb.sh  
info@gsb.sh

**\*Kooperationspartner  
Umweltgeotechnik**

Dipl.-Geol. Ziegenmeyer  
Beratender Geologe (BDG)

Ramskamp 77-85  
25337 Elmshorn

04121 / 701 65 19 Fon  
04122 / 707 65 15 Fax

umwelt-nord@mail.de

---

■ ■ **BAUGRUNDGUTACHTEN** ■ ■ ■ ■ ■

---

**ANLAGEN**

- Bodenprofildarstellung	0073-19 / 1.1+1.2
- Grundbruchberechnungen	0073-19 / 2.1-2.4
- Körnungslinien	0073-19 / 3.1
- Schichtenverzeichnisse	0073-19 / 4.1

**1. VERANLASSUNG**

**2. PLANUNTERLAGEN**

**3. BAUGELÄNDE UND BAUWERK**

unterkellertes Gebäude in Massivbauweise

**4. BAUGRUND**

Unterhalb von max. 2,30 m mächtigen Auffüllungen und  
Mutterböden stehen Sande bis zur Endteufe von 16,00 m an.

**5. WASSER**

Wasser wurde zwischen 4,7 m und 6,8 m Tiefe angetroffen.

**6. BODENKENNWERTE**

**7. GRÜNDUNGSBEURTEILUNG U. –EMPFEHLUNGEN**

Flachgründung ist möglich.

**8. TROCKENHALTUNG**

**9. BAUGRUBE**

**10. ZUSAMMENFASSUNG**

---

## 1. VERANLASSUNG

---

In 21149 Hamburg, Am Neugrabener Bahnhof 3, ist der Neubau des Polizeikommissariats 47 und eines Jobcenters geplant.

Wir wurden beauftragt, für das o. g. Bauvorhaben eine Baugrundbewertung und Gründungsempfehlungen abzugeben.

---

## 2. PLANUNTERLAGEN

---

Für die Bearbeitung standen uns folgende Planunterlagen zur Verfügung:

**2.1 von der Sprinkenhof GmbH (Hamburg),** erhalten per E-Mail am 30.01.2019

- Lageplan mit EG, M 1:250
- Mitteilung über Kampfmittelverdacht der Feuerwehr Hamburg vom 10.07.2018
- Auszug aus der Immobiliendatenbank, M 1:1000
- Lage- und Höhenplan des Vermessungsbüros Hanack und Partner (Hamburg), 1:250

**2.2 von Baugrundaufschlüssen**

- Schichtenverzeichnisse und 106 gestörte Bodenproben von 11 Kleinrammbohrungen, ausgeführt am 20., 21., und 26.02.2019

---

## 3. BAUGELÄNDE UND BAUWERK

---

Die Lage des Grundstücks sowie des geplanten Gebäudes ist aus dem Lageplan der Anl. 1.1+1.2 sowie der nachfolgenden Abb. 1 ersichtlich.

Bei dem geplanten Bauwerk handelt es sich um ein in Massivbauweise zu errichtendes Gebäude mit Keller, Erdgeschoss und 3 (Bereich Polizei) bzw. 6 (Bereich Jobcenter) Obergeschossen.



Abb. 1: Lageplan, o. M.



Abb. 2: Digitalfotografie vom 20.02.2019



Abb. 3: Digitalfotografie vom 20.02.2019

Nach den höhenmäßig eingemessenen Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen wies das Gelände des für die Bebauung vorgesehenen Grundrissbereiches am 20., 21., und 26.02.2019 einen maximalen Höhenunterschied von  $\Delta h = 1,43 \text{ m}$  (BS 10 = 7,37 mNN, BS 6 = 8,80 mNN) auf.

Die Höhen wurden auf einen Schachtdeckel, dessen Lage dem Lageplan der Anl. 1.1+1.2 zu entnehmen ist, eingemessen.

### Gebäudedaten:

Geschosse:

KG, EG, 1.–3. OG / 1.–6. OG

Höhen (prüfen vor Baubeginn)

- OK Erdgeschossrohfußboden (Annahme): ca. 8,8 mNN
- UK Gründungssohle (Fundament/Sohlplatte): ca. 5,3 mNN

## 4. BAUGRUND

### 4.1 Allgemeines

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden am 20., 21., und 26.02.2019 insgesamt 11 Kleinrammbohrungen gemäß DIN EN ISO 22475, Teil 1 mit Endaufschlusstiefen bis max. 16,00 m ausgeführt.

Die Bodenschichtung wurde nach den Schichtenverzeichnissen bzw. unserer kornanalytischen Bewertung der Bodenproben in Form von Bodenprofilen höhengerecht auf Anl. 1.1+1.2 aufgetragen.

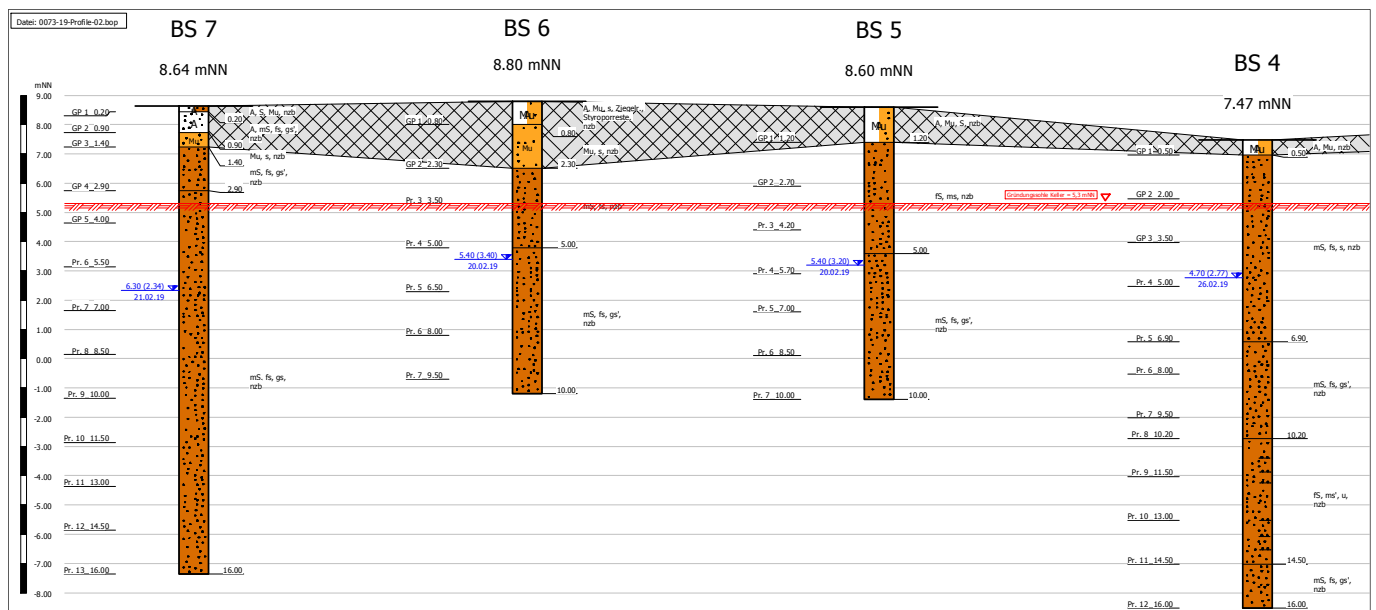


Abb. 4 Auszug Bodenprofile Anl. 1.2, o. M.

### 4.2 Bodenschichtung

Zunächst wurden Auffüllungen und Mutterböden in Mächtigkeiten zwischen 0,50 m und 2,30 m erhöht. Darunter stehen bis zu den Endteufen von max. 16,00 m Sande an.

### 4.3 Baugrundeigenschaften

#### 4.3.1 Allgemeines

Zur bodenmechanischen Kennwertbestimmung standen Bodenproben der Güteklasse 3 – 5 aus Kleinrammbohrungen  $\varnothing$  80 – 40 mm zur Verfügung. An den Sanden wurden exemplarisch Kornverteilungen gem. DIN 18123 durch Trockensiebung ermittelt.

Die Bodenkennwerte der im Folgenden behandelten Böden sind Abs. 6 zu entnehmen.

#### 4.3.2 Mutterboden / Auffüllungen

Die Mutterböden und humosen, zum Teil mit Ziegelresten versetzten Auffüllungen sind setzungsverursachend.

#### 4.3.3 Sand

Die anstehenden gewachsenen Sande sind ausreichend scherfest, wenig zusammendrückbar und daher hinreichend tragfähig. Entsprechend der Bodenansprache/Laborversuche weisen die Sande Durchlässigkeitsbeiwerte von  $k_f \geq 1 \times 10^{-4}$  m/s auf.

Die Sande sind entsprechend dem Bohrfortschritt locker-mitteldicht und mit zunehmender Tiefe mitteldicht gelagert. Die exakte Lagerungsdichte sollte allerdings noch durch 4 schwere Rammsondierungen oder Spitzendrucksondierungen ermittelt werden.

### 5. WASSER

Die Wasserstände wurden während und nach Beendigung der Kleinrammbohrungen gemessen. Nach den Angaben in den Schichtenverzeichnissen wurden sie links neben den Bodenprofilen auf der Anl. 1.1+1.2 aufgetragen.

BS Nr.	WSP unter GOF [m]	WSP [mNN]
1	5,1	2,93
2	5,7	2,24
3	5,3	2,80
4	4,7	2,77
5	5,4	3,20
6	5,4	3,40
7	6,3	2,34
8	6,5	2,08
9	6,8	1,54
10	5,1	2,27
11	4,7	2,89

Es wurde Grundwasser zwischen 4,7 m und 6,8 m Tiefe bzw. ca. 1,50 mNN und 3,40 mNN angetroffen. Mit Schwankungen um rd. 1,5 m ist zu rechnen. Genauere Angaben über den Schwankungsbereich können nur durch langfristige Pegelmessungen erfolgen.

## 6. BODENKENNWERTE (CHARAKTERISTISCHE WERTE)

Aufgrund unserer Bodenansprachen, sowie Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können folgende bodenmechanische Kennziffern, die jeweils Minimalwerte darstellen, in Ansatz gebracht werden:

Bodenart	Scherfestigkeit		Wichte		Steifemodul <sup>(2)</sup>	Bodenklasse <sup>(1)</sup>
	$\varphi$ [°]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ [kN/m <sup>2</sup> ]	DIN 18300 <sup>(1)</sup>
Mutterboden, Auffüllungen	Aushub erforderlich					1 – 3
Sand	30,0 – 35,0	0,0	18 – 19	10 – 11	30 – 60	3

(1) Bodenklassen gemäß DIN 18300 Ausgabe 2012; ist die Angabe von Homogenbereichen gemäß DIN 18300 Ausgabe 2015 gewünscht, sind weiterführende Feld- und Laborversuche erforderlich.

(2) Die Steifemoduln, insbesondere der bindigen Böden, sind auf Basis der Laborversuche und der Bodenansprache aufgrund von Erfahrungen abgeschätzt. Eine genauere Bestimmung kann nur anhand ungestörter Bodenproben und entsprechender Druck-Setzungs-Versuche erfolgen, bzw. bei rolligen Böden über eine Bestimmung der genauen Lagerungsdichte.

## 7. GRÜNDUNGSBEURTEILUNG UND -EMPFEHLUNGEN

### 7.1 Erforderliche Gründungsmaßnahmen

In Gründungsebene des unterkellerten Gebäudes stehen tragfähige Sande an. Generell ist eine Flachgründung möglich. Die anstehenden Auffüllungen sind auszuräumen und durch Sand/Kiessand zu ersetzen, was ohnehin durch die Unterkellerung erfolgt.

Die folgenden Angaben beziehen sich auf eine mitteldichte Lagerung der Sande, welche noch zu überprüfen sind (s. Abs. 4.3.3).

### 7.2 Grenzzustände der Tragfähigkeit

#### Zulässiger Sohlwiderstand – Grundbruchsicherheit

Der zulässige Sohlwiderstand ist keine alleinige bodenspezifische Kenngröße, sondern eine Funktion des Verformungsverhaltens und der Grundbruchsicherheit der Fundamente. Beide Randbedingungen sind als zulässig nachzuweisen (Grenzzustand der Tragfähigkeit, ULS/GEO und Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit SLS). Die Berechnung der Grundbruchsicherheit erfolgt gem. EC 7 und dem nationalen Anhang DIN 1054 (2010-12) sowie der DIN 4017 (2006-03).

In den Anlagen 2.1–2.4 sind sowohl die zulässigen Sohlwiderstände ( $R_{n,d}$ ) als auch die zulässigen Sohldrücke ( $\sigma_{R,d}$  und  $\sigma_{E,d}$ ) dargestellt. Die Berechnungen gelten für den Lastfall BSP-P und lotrechten, zentrischen Lasteintrag. Die Berechnungen der charakteristischen Sohldrücke basieren auf der Annahme eines 50 % Verkehrslastanteils. Sollte der Verkehrslastanteil mehr als 50 % betragen, verringern sich die zulässigen Sohldrücke geringfügig, so dass der Nachweis der „Design Sohldrücke“ (in der Tabelle rot gekennzeichnet) maßgebend wird.

In der Regel ist das Verformungskriterium (Grenzzustand SLS) maßgeblich für die Beschränkung der zulässigen Bodenpressungen; erst bei „kleineren“ Fundamentabmessungen wird häufiger das Grundbruchkriterium ausschlaggebend für den jeweiligen Grenzwert des „zul. Sohldruckes“.

Daher empfehlen wir, die von uns errechneten Sohldrücke wie folgt zu begrenzen. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

■ **Streifenfundamente Zulässige Sohldrücke Design  $\sigma_{R,d}$**  (s. Anl. 2.3 + 2.4)

Einbindetiefe [m]	Zulässige Sohldrücke $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]					
	Fundamentbreite B [m]					
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,4	215	230	244	257	270	283
0,8	333	346	359	372	385	398

Spannungsbegrenzung: für Einbindetiefe 0,4 m  $\rightarrow \sigma_{R,d} = 250$  kN/m<sup>2</sup> und für Einbindetiefe 0,8 m  $\rightarrow \sigma_{R,d} = 335$  kN/m<sup>2</sup>

■ **Streifenfundamente Zulässige Sohldrücke Charakteristisch  $\sigma_{E,k}$**  (s. Anl. 2.3 + 2.4)

Einbindetiefe [m]	Zulässige Sohldrücke $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]					
	Fundamentbreite B [m]					
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,4	151	162	171	181	190	199
0,8	234	243	252	261	270	279

Spannungsbegrenzung: für Einbindetiefe 0,4 m  $\rightarrow \sigma_{E,k} = 175$  kN/m<sup>2</sup> und für Einbindetiefe 0,8 m  $\rightarrow \sigma_{E,k} = 235$  kN/m<sup>2</sup>

■ **Einzelfundamente Zulässige Sohldrücke Design  $\sigma_{R,d}$**  (s. Anl. 2.1 + 2.2)

Einbindetiefe [m]	Zulässige Sohldrücke $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]					
	Fundamentbreite B [m]					
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,5	310	320	329	338	346	355
0,8	453	463	470	478	487	495

Spannungsbegrenzung: für Einbindetiefe 0,5 m  $\rightarrow \sigma_{R,d} = 338$  kN/m<sup>2</sup> und für Einbindetiefe 0,8 m  $\rightarrow \sigma_{R,d} = 463$  kN/m<sup>2</sup>

■ **Einzelfundamente Zulässige Sohldrücke Charakteristisch  $\sigma_{E,k}$**  (s. Anl. 2.1 + 2.2)

Einbindetiefe [m]	Zulässige Sohldrücke $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]					
	Fundamentbreite B [m]					
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,5	217	224	231	237	243	249
0,8	318	324	330	336	342	347

Spannungsbegrenzung: für Einbindetiefe 0,5 m  $\rightarrow \sigma_{E,k} = 237$  kN/m<sup>2</sup> und für Einbindetiefe 0,8 m  $\rightarrow \sigma_{E,k} = 325$  kN/m<sup>2</sup>



Fundamente mit ungleichmäßiger Sohldruckverteilung müssen ggf. gesondert nachgewiesen werden; dabei müssen die in Höhe der Gründungssohle angreifenden Kräfte getrennt nach V und H und die Momente bekannt sein. Fundamente mit unterschiedlicher Gründungstiefe sind nicht steiler als unter einer Neigung von  $\beta = 30^\circ$  gegeneinander abzutreten. Auf frostfreie Einbindung der Fundamente gemäß DIN 1054 ist zu achten, soweit keine anderen Maßnahmen getroffen werden.

### 7.3 Setzungen

Näherungsweise zu erwartende Setzungen für angenommene Fundamentabmessungen und angenommene Fundamentauslastungen gem. o. g. Setzungsbegrenzungen wurden in den Anl. 2.1–2.4 ermittelt.

Danach erwarten wir als Verformungsgrößtwerte folgende maximale Setzungen und Setzungsunterschiede:

Setzungen (Näherungswerte abgeschätzt)	≈	0,5	≤	s	≤	1,0 cm
Setzungsunterschiede (Näherungswerte abgeschätzt)			≈	max. $\Delta s$	≤	0,5 cm

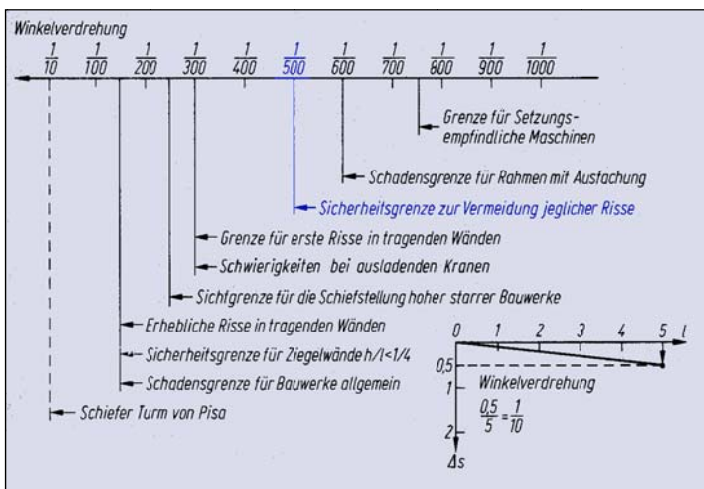


Abb. 5: Schadenskriterium für Winkelverdrehungen infolge lotrechter Verschiebungen bei Muldenlagerung

Ein erheblicher Teil der abgeschätzten bzw. überschlägig unter Zugrundelegung max. zulässig ausgelasteter Fundamente errechneten Setzungen (> 80 %) tritt bei rolligen Böden bereits während der Rohbauphase auf, so dass die Wahrscheinlichkeit setzungsbedingter Risse gering ausfällt.

### 7.4 Bettungsmodul

Der Bettungsmodul des unterhalb eines Gebäudes anstehenden Baugrundes ist keine reine Bodenkenngröße, sondern ein Kennwert, der sich aus der Wechselbeziehung Baugrund ↔ Bauwerk ergibt und somit ortsabhängig ist. Unter Zugrundelegung der geschätzten, statischen Lasten, empfehlen wir erforderlichenfalls als charakteristischen Wert des Bettungsmoduls

$$K_{s,k} = 35 \text{ MN/m}^3 \text{ (niedriger belastete Bereiche)}$$

$$K_{s,k} = 50 \text{ MN/m}^3 \text{ (höherbelastete Bereiche)}$$

zu verwenden.



## 8. TROCKENHALTUNGSMABNAHMEN

Für den Endzustand verweisen wir für die nicht unterkellerte Maßnahme auf die Ausführungen der DIN 18533:2017-07. Bemessungswasserstand: 4,5 mNN. Die Sande weisen Durchlässigkeiten von  $k_f \geq 1 \times 10^{-4}$  m/s auf.

Somit sind folgende Abdichtungen möglich:

Abdichtungsebene (OK Sohlplatte) höher als 5,0 mNN: DIN 18533 W1.1-E

Abdichtungsebene (OK Sohlplatte) tiefer 5,0 mNN, höher als 4,0 mNN: DIN 18533 W1.2-E

## 9. BAUGRUBENSICHERUNGSMABNAHMEN

Nach den vorliegenden Unterlagen steht überwiegend ausreichend Platz für frei abgeböschte Baugruben zur Verfügung. Zu den Nachbargrundstücken können ggf. sogenannte Fußverbauten erforderlich werden.

Frei abgeböschte Baugruben können mit einer Böschungsneigung von 45° erstellt werden. Die Verbaumaßnahmen sind zu fortgeschrittenem Planungsstand mit uns abzustimmen.





## 10. ZUSAMMENFASSUNG

Zunächst wurden Auffüllungen und Mutterböden in Mächtigkeiten zwischen 0,50 m und 2,30 m erbohrt. Darunter stehen bis zu den Endteufen von max. 16,00 m Sande an.

Wasser wurde zwischen 4,7 m und 6,8 m Tiefe angetroffen.

Das Haus kann unter Berücksichtigung der von uns in Abs. 7 gemachten Angaben flach gegründet werden.

Der Keller kann bei entsprechender Höhenlage ohne Dränagen trockengehalten werden.

<u>STICHWORT</u>	<u>Abschnitt</u>
BODEN- SCHICHTUNG	 4.2
WASSERSTÄNDE	 5.
GRÜNDUNG	 7.
TROCKENHALTUNG	 8.



GSB GrundbauINGENIEURE  
Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG