



Geschäftsführung:

Dipl.-Ing. Ulrike Basse  
Dipl.-Ing. Thomas von Hoegen

Telefon 05136/8006-68  
Telefax 05136/8006-79

<http://www.schuette-drmoll.de>  
e-mail: [info@ism-ingenieure.de](mailto:info@ism-ingenieure.de)

# **INGENIEURGEOLOGISCHES**

## **BAUWERKS - UND**

### **GRÜNDUNGSGUTACHTEN**

**(Geotechnischer Entwurfsbericht)**

**Bauherr:**

Niedersächsische Landesbehörde  
für Straßenbau und Verkehr  
Geschäftsbereich Hannover  
Dorfstraße 17 - 19  
**30519 Hannover**

**Bauvorhaben:**

Ersatzneubau der MLK-Brücke (BW 6374)  
im Zuge der B3 in Hannover Groß-Buchholz  
hier: Behelfsumfahrung Achsen 10, 20 und 30

Isernhagen, den 29. August 2023

ba

Projekt-Nr. 269.1c/19



## INHALT

- 1 Veranlassung
- 2 Bauvorhaben
- 3 Zur Verfügung gestellte Unterlagen
- 4 Der Baugrund
- 5 Gründung
  - 5.1 Allgemeines
  - 5.2 Nachweis Pfähle

## ANLAGE

- Nr. 1 Nachweis Pfahllasten



## **1. Veranlassung**

Die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, vertreten durch den Geschäftsbereich Hannover (GB Hannover) plant im Zuge der Erneuerung div. Brücken im Raum Hannover im Verlauf der B 3 den Ersatzneubau der Brücke über den Mittellandkanal (Bauwerk 6374). In diesem Zusammenhang wird eine Behelfsumfahrung für die Dauer der Bauzeit erforderlich.

Für das Hauptbauwerk haben wir unter der Projekt-Nr. 269/19 am 7.4.2020 eine Baugrundbeurteilung und einen Gründungsvorschlag (Geotechnischer Untersuchungsbericht) abgegeben. Das vorliegende Gutachten beinhaltet die abschließende Gründungsbeurteilung (geotechnischer Entwurfsbericht) der Behelfsumfahrung Achsen 10, 20 und 30, in der die vorgesehene Gründung des Bauwerkes überprüft werden soll.

## **2 Bauvorhaben**

Auf der Grundlage der nunmehr vorgelegten Planungsunterlagen wird das Bauwerk als 3-Feld-Brücke östlich der bestehenden Brücke mit den folgenden Abmessungen hergestellt:

|                          |                                        |
|--------------------------|----------------------------------------|
| Breite zw. d. Geländern  | 12,00 m                                |
| LW zw. d. Auflagerachsen | ca. $34,55 + 55,85 + 34,55 = 124,95$ m |
| lichte Höhe              | k.A.                                   |
| Kreuzungswinkel          | 100 gon                                |

## **3 Zur Verfügung gestellte Unterlagen**

Als zusätzliche Bearbeitungsunterlagen gegenüber dem o.g. Gutachten wurden uns zur Verfügung gestellt:

- Statische Vorberechnung, aufgestellt in 7/2023 von GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG, Hannover
- Plan Draufsicht, Schnitte Umfahrung Südseite im Maßstab 1 : 200/100, Bearbeitungsstand keiner, bearbeitet von GRBV (Unterlage 8, Blatt 10)
- Plan Draufsicht, Schnitte Umfahrung Nordseite im Maßstab 1 : 200/100, Bearbeitungsstand keiner, bearbeitet von GRBV (Unterlage 8, Blatt 11)



## **4 Der Baugrund**

Im Bereich des südlichen Widerlagers wurden unter einer sandigen Auffüllung, die in den oberen Dezimetern überwiegend humos ausgebildet ist, bis zur jeweiligen Endteufe Glazifluviatilsande (Mittelsand, fein- und grobsandig bis Sand, feinkiesig) erbohrt. Die Auffüllung enthält vereinzelt Ziegel- und/oder Betonreste. Die Mächtigkeit der Auffüllung beträgt 1,0 – 2,0 m.

Im Bereich des nördlichen Widerlagers wurde ebenfalls eine teils humose, sandige Auffüllung in 1,0 – >2,8 m Stärke erbohrt. Darunter folgen bis ca. 2,4 m (NN+52,8 m) fluviatile Sande (Feinsand, mittelsandig bis Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig; untergeordnet schwach humos) über Gf-Sanden.

Die Auffüllung ist auf der Grundlage des Bohrfortschrittes im Norden überwiegend locker bis mitteldicht und im Süden mitteldicht gelagert. Die Fl-Sande weisen eine mitteldichte, die Gf-Sande im Norden eine mitteldichte, im Süden eine dichte, z.T. auch sehr dichte Lagerung auf.

Grundwasser wurde im Oktober/November 2019 zwischen NN+49,39 m und NN+50,77 m angetroffen. In ungünstigen Witterungsperioden muss mit höheren Druckwasserspiegeln (ca. 0,5 m über MLK-Niveau, d.i. ca. NN+50,8 m) gerechnet werden.

Das Grund- und Kanalwasser ist als nicht betonangreifend nach DIN 1045-2 einzustufen. Das Kanalwasser ist als gering anfällig gegen Mulden- und Lochkorrosion sowie sehr gering anfällig gegen Flächenkorrosion einzustufen.

Bei dem Grundwasser ist die Korrosionswahrscheinlichkeit als gering bzw. sehr gering einzustufen.

## **5 Gründung**

### **5.1 Allgemeines**

Das Brückenbauwerk ist in die geotechnische Kategorie GK 3 einzustufen.

Für das Behelfsbauwerk ist eine Pfahlgründung auf Stahlträgern in Betonverfüllung,  $d = 0,62$  m (Widerlager) bzw. eine Bohrpfahlgründung  $d = 120$  cm (Pfeiler) vorgesehen.



Die für die weitere Beurteilung relevanten Höhenkoten der Planung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| OK Pfahl WL                    | NN+53,50 m     |
| Pfahlfußebene WL               | ca. NN+50,00 m |
| UK Pfahlkopfplatte Pfeiler     | NN+49,30 m     |
| Pfahlfußebene Pfeiler, geplant | ca. NN+41,30 m |

UK Pfahlkopfplatten liegen in den mitteldicht gelagerten Gf-Sanden, der Pfahlfuß in den mitteldicht und dicht gelagerten Gf-Sanden.

Die Fundamentabmessungen sowie die Lasten des jeweils maximal beanspruchten Pfahls der Pfeiler (Achsen 20 und 30) und des Widerlagers (Achse 10) betragen lt. Vorstatik:

- Abmessungen Pfahlkopfplatte
  - Widerlager  $l/b/h = 12,35 \text{ m} / 14,0 \text{ m} / 0,8 \text{ m}$
  - Pfeiler  $l/b/h = 5,00 \text{ bzw. } 6,00 \text{ m} / 16,2 \text{ m} / 1,2 \text{ m}$
- Pfahllasten WL Südseite (Achse 10)
  - ständige + veränderliche Lasten:  $V_s \approx 970 \text{ kN}$
  - charakteristische Lasten  $\text{ca. } V_v \approx 730 \text{ kN}$
- Pfahllasten Pfeiler Südseite (Achse 20)
  - ständige + veränderliche Lasten:  $V_s \approx 3.620 \text{ kN}$
  - charakteristische Lasten  $\text{ca. } V_v \approx 2.720 \text{ kN}$
- Pfahllasten Pfeiler Nordseite (Achse 30)
  - ständige + veränderliche Lasten:  $V_s \approx 2.985 \text{ kN}$
  - charakteristische Lasten  $\text{ca. } V_v \approx 2.240 \text{ kN}$

Für das WL in Achse 40 liegen uns keine Angaben vor. Die Beanspruchung ist nach Angabe des Statikers jedoch ähnlich der des WLs in Achse 10.



## 5.2 Nachweis Pfähle

Die Pfahlberechnungen erfolgte mit dem Programm GGU-AXPILE auf der Grundlage des Eurocode 7. Es wurde jeweils der am höchsten belastete Einzelpfahl des Widerlagers in Achse 10 und der höher belasteten Pfeiler in Achse 20 berechnet.

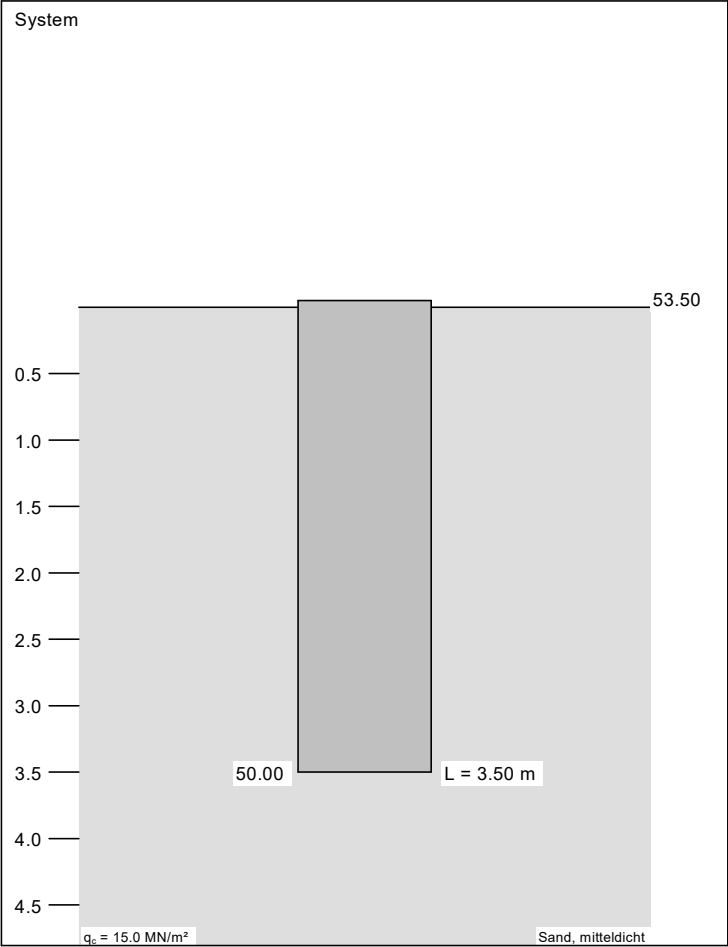
Eingangswerte in die Berechnung ist der Spitzendruck aus einer Drucksondierung sowie die Pfahllasten (charakteristisch) und die Pfahlabmessungen (Länge, Durchmesser). Drucksondierungen wurden in einem anderen Zusammenhang durchgeführt. Auf deren Grundlage wurde für die mitteldicht gelagerten Sande ein Spitzendruck von  $15 \text{ MN/m}^2$  angesetzt. Die zur Tiefe z.T. dichte Lagerung der Gf-Sande wurde auf der sicheren Seite liegend nicht berücksichtigt. Die Mantelreibungs- und Spitzendruckwerte werden dann von dem Programm aus den Tabellen der EA Pfähle automatisch entnommen. Für die Berechnung werden nur die Böden ab OK Pfahl berücksichtigt.

Wie die Berechnungen zeigen, sind die gewählte Pfahllängen von 8 m (Pfeiler) bzw. 3,5 m (Widerlager) ausreichend. Der Ausnutzungsgrad  $\eta = F_d/R_d$  beträgt 0,851 (WL Achse 10) bzw. 0,784 (Pfeiler Achse 20) (vgl. Anlagen 1.1 und 1.2).

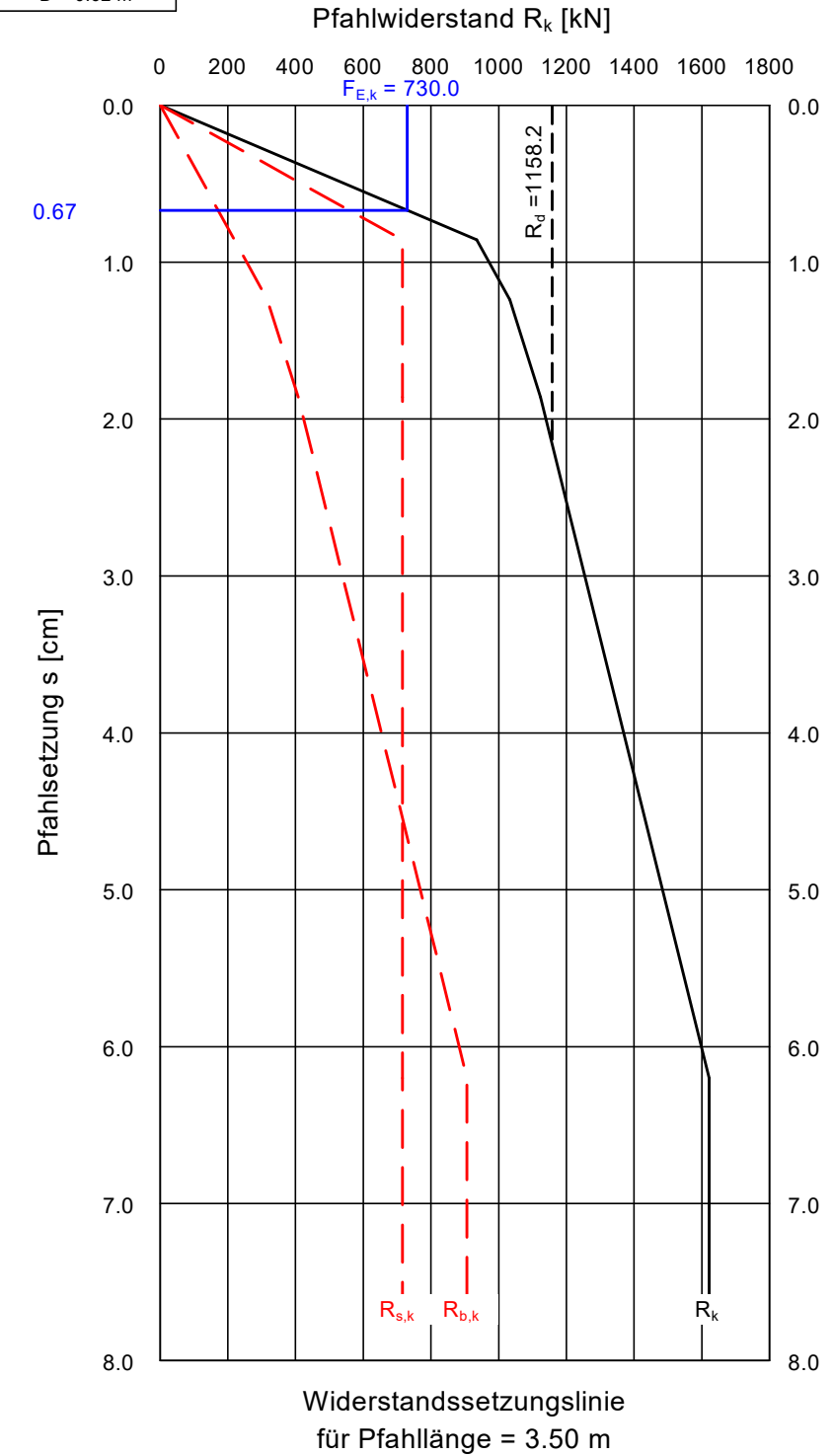
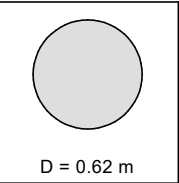
Wir empfehlen, die Erd- und Gründungsarbeiten überwachen zu lassen.

Wenn sich bei der weiteren Planung noch gründungstechnische und bodenmechanische Fragen ergeben, bitten wir um Benachrichtigung.

Ing.-Büro Schütte und Dr. Moll  
Baugrund- und Erdbauuntersuchungen GmbH



| Boden | $q_c$<br>[MN/m²] | $c_{u,k}$<br>[kN/m²] | $q_{b,k02}$<br>[MN/m²] | $q_{b,k03}$<br>[MN/m²] | $q_{b,k10}$<br>[MN/m²] | $q_{s,k}$<br>[MN/m²] | Bezeichnung       |
|-------|------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|
|       | 15.0             | 0.0                  | 1.050                  | 1.350                  | 3.000                  | 0.1050               | Sand, mitteldicht |

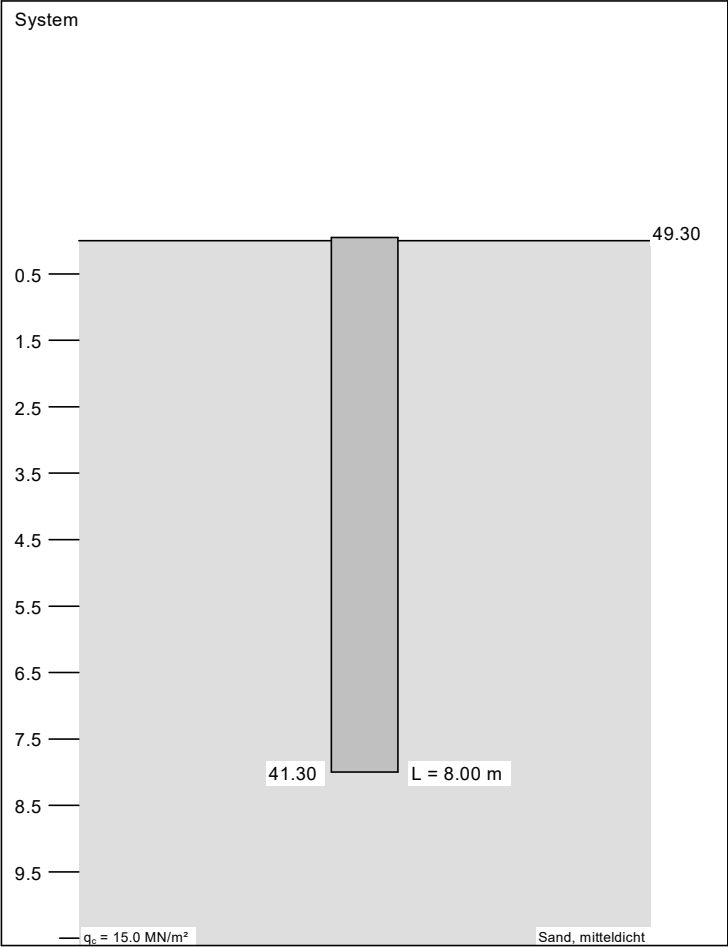


Berechnungsgrundlagen  
Norm: EC 7  
Bohrpfahl  
Verhältniswert (min, max) = 0.00  
Interpolation Mantelreibung:  
bei  $q_c < 7.5$  MN/m² aktiviert  
bei  $c_{u,k} < 60$  kN/m² deaktiviert  
Pfahllänge = 3.50 m  
 $\gamma_P = 1.40$

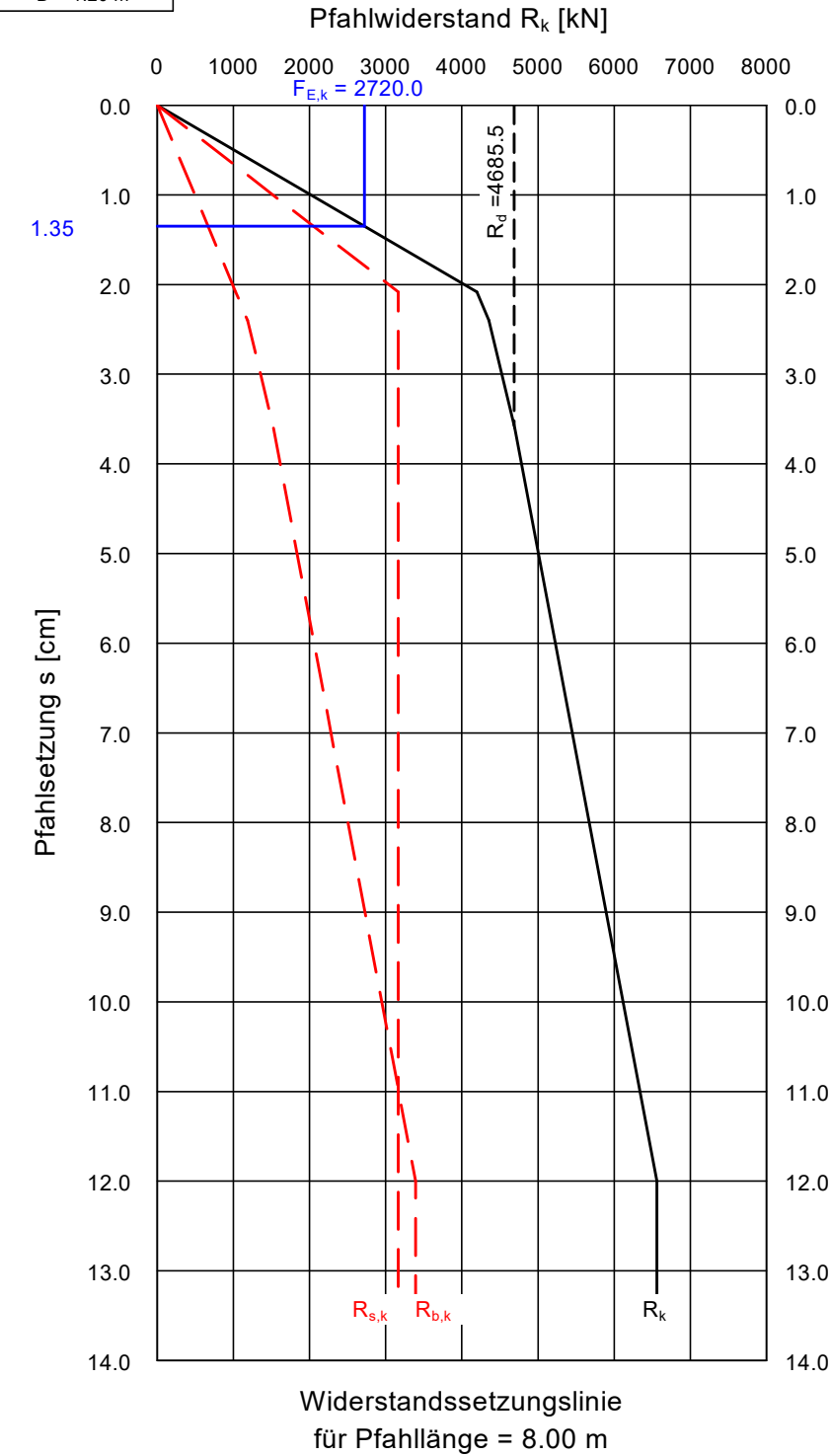
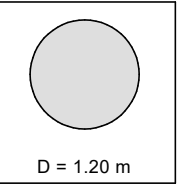
Ergebnisse  
Pfahldurchmesser = 0.620 m  
Pfahllänge = 3.50 m  
Pfahlsitzenwiderstand:  
 $q_{cm} = 15.000$  MN/m²  
gemittelt von 50.62 bis 48.14 m  
 $\sigma_{02} = 1.050$  MN/m²  
 $\sigma_{03} = 1.350$  MN/m²  
 $\sigma_{10} = 3.000$  MN/m²  
Fläche  $A_b = 0.302$  m²  
Mantelfläche  $A_s = 1.948$  m²/m

$F_{G,k} = 730.0$  kN  
 $F_{Q,k} = 0.0$  kN  
 $F_d = 1.350 \cdot 730.0 + 1.500 \cdot 0.0$   
 $F_d = 985.5$  kN  
 $R_d = R_k / \gamma_P = 1621.5 / 1.400$   
 $R_d = 1158.2$  kN  
Ausnutzungsgrad  $\mu = F_d / R_d = 0.851$   
Nachweis erbracht  
 $F_{E,k} = 730.0$  kN  
Setzung  $s = 0.67$  cm

$s_{sg} = 0.858$  cm:  
 $R_{s,k(s)} = 715.8$  kN  
 $R_{b,k(s)} = 219.3$  kN  
 $R_{k(s)} = 935.1$  kN  
 $s_{020} = 1.240$  cm:  
 $R_{s,k(s)} = 715.8$  kN  
 $R_{b,k(s)} = 317.0$  kN  
 $R_{k(s)} = 1032.8$  kN  
 $s_{030} = 1.860$  cm:  
 $R_{s,k(s)} = 715.8$  kN  
 $R_{b,k(s)} = 407.6$  kN  
 $R_{k(s)} = 1123.4$  kN  
 $s_{10} = 6.200$  cm:  
 $R_{s,k(s)} = 715.8$  kN  
 $R_{b,k(s)} = 905.7$  kN  
 $R_{k(s)} = 1621.5$  kN



| Boden | $q_c$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | $c_{u,k}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $q_{b,k02}$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | $q_{b,k03}$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | $q_{b,k10}$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | $q_{s,k}$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung       |
|-------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
|       | 15.0                          | 0.0                               | 1.050                               | 1.350                               | 3.000                               | 0.1050                            | Sand, mitteldicht |



Berechnungsgrundlagen

Norm: EC 7

Bohrpfahl

Verhältniswert (min, max) = 0.00

Interpolation Mantelreibung:

bei  $q_c < 7.5 \text{ MN/m}^2$  aktiviert

bei  $c_{u,k} < 60 \text{ kN/m}^2$  deaktiviert

Pfahllänge = 8.00 m

$\gamma_P = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

Ergebnisse

Pfahldurchmesser = 1.200 m

Pfahllänge = 8.00 m

Pfahlspitzenwiderstand:

$q_{cm} = 15.000 \text{ MN/m}^2$

gemittelt von 42.50 bis 37.70 m

$\sigma_{02} = 1.050 \text{ MN/m}^2$

$\sigma_{03} = 1.350 \text{ MN/m}^2$

$\sigma_{10} = 3.000 \text{ MN/m}^2$

Fläche  $A_b = 1.131 \text{ m}^2$

Mantelfläche  $A_s = 3.770 \text{ m}^2/\text{m}$

$F_{G,k} = 2720.0 \text{ kN}$

$F_{Q,k} = 0.0 \text{ kN}$

$F_d = 1.350 \cdot 2720.0 + 1.500 \cdot 0.0$

$F_d = 3672.0 \text{ kN}$

$R_d = R_k / \gamma_P = 6559.6 / 1.400$

$R_d = 4685.5 \text{ kN}$

Ausnutzungsgrad  $\mu = F_d / R_d = 0.784$

Nachweis erbracht

$F_{E,k} = 2720.0 \text{ kN}$

Setzung  $s = 1.35 \text{ cm}$

$s_{sg} = 2.083 \text{ cm}$ :

$R_{s,k(s)} = 3166.7 \text{ kN}$

$R_{b,k(s)} = 1030.8 \text{ kN}$

$R_{k(s)} = 4197.6 \text{ kN}$

$s_{020} = 2.400 \text{ cm}$ :

$R_{s,k(s)} = 3166.7 \text{ kN}$

$R_{b,k(s)} = 1187.5 \text{ kN}$

$R_{k(s)} = 4354.2 \text{ kN}$

$s_{030} = 3.600 \text{ cm}$ :

$R_{s,k(s)} = 3166.7 \text{ kN}$

$R_{b,k(s)} = 1526.8 \text{ kN}$

$R_{k(s)} = 4693.5 \text{ kN}$

$s_{10} = 12.000 \text{ cm}$ :

$R_{s,k(s)} = 3166.7 \text{ kN}$

$R_{b,k(s)} = 3392.9 \text{ kN}$

$R_{k(s)} = 6559.6 \text{ kN}$

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>Ingenieurbüro Schütte und Dr. Moll<br>Baugrund- und Erdbauuntersuchungen GmbH | Sattlerstraße 42<br>30916 Isernhagen<br>Tel. 05136/8006-68<br>Fax 05136/8006-79<br><a href="http://www.schuette-drmoll.de">http://www.schuette-drmoll.de</a><br><a href="mailto:info@schuette-drmoll.de">info@schuette-drmoll.de</a> |
| Auftraggeber: NLSBV GB Hannover                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Bauvorhaben: Neubau der Brücke über den MLK im Zuge der B3<br>in Hannover-Buchholz, Rad- und Gehwegbrücke                                                              |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Nachweis Bohrpfahl Achse 20                                                                                                                                            | Projekt-Nr.: 269.1c/19<br>Maßstab: ohne<br>gez.: Ba.<br>Anl.: 1.2                                                                                                                                                                    |