

Geotechnischer Kurzbericht

Ergänzende geotechnische Untersuchungen Hasentorbrücke Sangerhausen

Errichtung Kranstellfläche und Baustraße

Auftraggeber: **Stadt Sangerhausen**
 Markt 7a
 06526 Sangerhausen

Auftrags- Nr.: **24/10/008-1**

PDF- Ausfertigung

Anschrift: Anschrift:
Am Brühl 8
06526 Sangerhausen
Tel.: 03464-579937
Fax: 03464-278626
e-mail: Spillmann-sgh@t-online.de

Bankverbindung:
Commerzbank
IBAN DE40 8008 0000 0843 7440 00
BIC DRESDEFF800

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Torsten Spillmann
HRB 215339
Amtsgericht Stendal

Inhalt	Seite
Anlagen	2
Unterlagen	3
1 Bauvorhaben, Veranlassung	4
2 Örtliche Gegebenheiten; geologische Voraussetzungen	4
3 Durchgeführte Arbeiten	4
4 Untersuchungsergebnisse	5
4.1 Baugrundstruktur (s. Anlage 4)	5
4.2 Eigenschaften und Klassifizierung der Bodenschichten, Homogenbereiche	5
4.3 Grundwasserverhältnisse	6
4.4 Berechnungskennwerte	6
4.5 Zur Kontamination von Aushubböden	7
5 Bewertung der Ergebnisse	7
5.1 Allgemeine Baugrundeinschätzung	7
5.2 Gründungstechnische Konsequenzen für die Kranstellfläche	7
5.3 Zur Herstellung der Baustraße	8
6 Schlussbemerkungen	8

Anlagen

- 1 Übersichtsplan, M 1:5 000**
- 2 Aufschlussplan, M 1:500**
- 3 Schichtenverzeichnisse (3 Blätter)**
- 4 Baugrundschnitt, M 1:250/50**
- 5 Fundamentdiagramm**

Unterlagen

- /1/ Auftragsbestätigung vom 07.04.2025
- /2/ Lageplan Ersatzneubau Brücke Hasentorstraße Sangerhausen, Entwurfsplanung U 10/1,
Arbeitsstand 15.01.2025, erstellt von IBV GmbH
- /3/ Geotechnischer Untersuchungsbericht zur Baugrunduntersuchung für den Ersatzneubau der
Brücke über die DB im Zuge der Hasentorstraße in Sangerhausen, Dr. Rey & Spillmann GmbH,
22.12.2008
- /4/ Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik- Teil 1 und Teil 2
einschl. der Nationalen Anhänge
- /5/ DIN 1054 Baugrund- Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau-
Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
- /6/ DIN 1055 Lastannahmen für Bauten, Bodenkenngößen
- /7/ DIN 4020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke-
Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2
- /8/ DIN 4022 T1 Baugrund und Grundwasser; Benennen und Beschreiben von Boden und Fels
- /9/ DIN 18 196 Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- /10/ DIN 18300 (2012)
- /11/ DIN VOB/C 2016
- /12/ ZTVE- StB 17
- /13/ RStO 12

1 Bauvorhaben, Veranlassung

Der Auftraggeber beabsichtigt für das Bauvorhaben Ersatzneubau Brücke Hasentorstraße die Errichtung einer Kranstellfläche mit Abmessungen von ca. 30m x 25m sowie einer ca. 65m langen und ca. 5m breiten Baustraße als Zufahrt westlich der Hasentorstraße. Die Befestigung der Flächen soll dauerhaften Charakter besitzen. Nach vorläufigen Angaben kommt ein Mobilkran zum Einsatz. Der Ausbau der Baustraße soll in der Belastungsklasse Bk3,2 erfolgen.

Zur Feststellung der Baugrundsichtung und der daraus resultierenden gründungstechnischen Konsequenzen wurden wir mit den entsprechenden Untersuchungen beauftragt.

2 Örtliche Gegebenheiten; geologische Voraussetzungen

Die zur Disposition stehenden Flächen befinden sich westlich des Brückenwiderlagers Nord zwischen Betriebsgelände der RES GmbH und Brückendamm (siehe Anlage 1). Es handelt sich um dicht mit Büschen und Bäumen bewachsenes Gelände. Die Geländehöhen fallen von Nord nach Süd um ca. 4m ein.

Die allgemeinen Aussagen zum Baugrund (Geologie, Hydrogeologie, Georisiken, Erdbebenzone, Frosteinwirkungszone) können der Unterlage /3/ entnommen werden.

Die Baumaßnahme ist in die Geotechnische Kategorie 1 einzuordnen.

3 Durchgeführte Arbeiten

Zur Baugrunderkundung wurden am 23.04.2025 drei Kleinbohrungen (BS, RKS- System) ausgeführt.

Die Aufschlusspunkte wurden lage- und höhenmäßig mittels GPS (EMLID Reach RS2) eingemessen und sind aus der Anlage 2 ersichtlich. Die Koordinaten, Ansatzhöhen und Tiefen der Aufschlüsse veranschaulicht die nachfolgende Tabelle:

Tab. 1

Aufschluss	Rechtswert LS150	Hochwert LS150	Ansatzhöhe in m NHN (HS170)	Aufschlusstiefe in m
BS1	4451635,91	5706013,79	161,62	4,0*
BS2	4451649,65	5706037,51	162,23	5,0*
BS3	4451646,73	5706086,87	163,76	3,0

* vorzeitiger Abbruch aufgrund zu hohen Bohrwiderstandes

Das Bohrgut wurde beprobt und durch uns gemäß /8/ überprüft.

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Baugrundstruktur (s. Anlage 4)

Mit den Baugrundaufschlüssen wurde folgender Baugrundaufbau erkundet. Die Schichtnummerierung der Unterlage /3/ wird beibehalten und um die neu angetroffene Schicht V ergänzt.

Schicht II Mutterboden, teils aufgefüllt

Schicht VI Abschwemmmassen

Schicht III Tertiärsand

Schicht IV Tertiärton

Im Baufeld ist Mutterboden bzw. aufgefüllter Mutterboden (Schicht II) in einer Mächtigkeit von 0,25...0,5m vorhanden. Darunter folgten 0,65...1,4m mächtige Abschwemmmassen (Schicht VI). Ab 0,9...1,7m unter GOK setzen Tertiärsande (Schicht III) ein. Ab ca. 3,5...4,8m unter GOK wurde Tertiärton (Schicht IV) angetroffen, der aufgrund seiner festen Lagerung nur wenige Dezimeter bis zur Geräteauslastung aufgeschlossen wurde.

Die Schichtenverzeichnisse und der Baugrundschnitt sind aus den Anlagen 3 und 4 ersichtlich.

4.2 Eigenschaften und Klassifizierung der Bodenschichten, Homogenbereiche

Die angetroffenen Schichten lassen sich folgendermaßen beschreiben:

Schicht II Mutterboden

Schluff, sandig bis stark sandig, teils kiesig (mineralische Fremdbestandteile), organisch durchsetzt, ohne erkennbare Konsistenz;

Gruppen [OU/OH] gemäß /9/.

Es bestehen die Merkmale der **Bodenklasse 1** gemäß /10/ und der **Frostempfindlichkeitsklassen F3/F2** gemäß /12/.

Schicht VI Abschwemmmassen

Schluff, sandig, schwach tonig, steif;

Gruppe TL gemäß /9/.

Es bestehen die Merkmale der **Bodenklasse 4** gemäß /10/ und der **Frostempfindlichkeitsklasse F3** gemäß /12/.

Schicht III Tertiärsand

Sand, teils schwach schluffig bis schluffig, teils schwach tonig bis tonig, dicht gelagert;

Gruppen SE, SU, SU*, ST* gemäß /9/.

Es bestehen die Merkmale der **Bodenklassen 3/4** gemäß /10/ und der **Frostempfindlichkeitsklassen F1/F2/F3** gemäß /12/.

Schicht IV Tertiärton

Ton, schluffig, stark sandig, halbfest bis fest;

Gruppe TM gemäß /9/.

Es bestehen die Merkmale der **Bodenklasse 4** gemäß /10/ und der **Frostempfindlichkeitsklasse F3** gemäß /12/.

Die Einteilung der Böden in Homogenbereiche sowie die Ausweisung der zugehörigen Kennwerte gemäß /11/ sollten erst nach Ende aller geotechnischer Nachuntersuchungen einheitlich für das Gesamtvorhaben erarbeitet werden.

4.3 Grundwasserverhältnisse

Zum Untersuchungszeitpunkt wurde in keinem Aufschluss Grundwasser angeschnitten. Die Grundwasseroberfläche liegt im tieferen Baugrund und besitzt für die Baumaßnahme keine Bedeutung. Das Auftreten von Staunässe und Schichtenwässern im oberen Baugrund ist insbesondere in niederschlagsreichen Witterungsperioden möglich.

4.4 Berechnungskennwerte

Für erdstatische Berechnungen können die folgenden charakteristischen Kennwerte angesetzt werden. Zu den Berechnungskennwerten sei bemerkt, dass diese nach Erfahrungswerten aus dem Untersuchungsgebiet und in Anlehnung an /6/ formuliert worden sind.

Tab. 4

Schicht	Wichte γ in kN/m ³	Wichte u. A. γ' in kN/m ³	Reibungs- winkel ϕ' in °	Kohäsion c' in kN/m ²	Steifemodul E_s in MN/m ²
II Mutterboden, teils aufgefüllt	17	7	20	-	1
VI Abschwemmmassen	19	9	27	5	10
III Tertiärsand	20	10	32	-	30
IV Tertiärton	20	10	25	10	20
Gründungspolster	21	11	35	0	50

4.5 *Zur Kontamination von Aushubböden*

An der Oberfläche sind geringe Hausmüllanteile vorhanden.

Der Mutterboden (Schicht II) führt an der BS1 mineralische Fremdbestandteile, die augenscheinlich als Bruchstücke von Asbestzementplatten identifiziert wurden.

Darüber hinaus ergab die organoleptische Begutachtung des Bohrgutes keine weiteren Hinweise auf umweltrelevante Verunreinigungen.

Bei Abgabe an Dritte sind die Aushubböden umweltchemisch zu deklarieren. Art und Umfang der Deklarationsanalysen sind in Abstimmung mit AG und Planer festzulegen.

5 *Bewertung der Ergebnisse*

5.1 *Allgemeine Baugrundeinschätzung*

Der Mutterboden (Schicht II) ist generell nicht tragfähig. Die Abschwemmmassen (Schicht VI) sind mäßig tragfähig und mäßig kompressibel. Der Tertiärsand (Schicht III) und der Tertiärton (Schicht IV) sind gut tragfähig und wenig setzungsempfindlich.

Die Grundwasserverhältnisse sind als günstig zu bewerten.

5.2 *Gründungstechnische Konsequenzen für die Kranstellfläche*

Der Mutterboden kommt als Gründungsschicht nicht in Betracht und ist vollständig zu entfernen. Wir empfehlen zur Tragfähigkeitserhöhung den Einbau eines gut tragfähigen Gründungspolsters mit einer Dicke von 1,0m auf den anstehenden Abschwemmmassen, dass auch die Frostsicherheit gewährleistet.

Dem Fundamentdiagramm in Anlage 5 kann die Grundbruch- und Setzungsberechnung für die Kranpratzen auf rechteckigen Lastverteilungsplatten entnommen werden (ungünstigster Fall BS1). Danach kann die Größe der Platte so gewählt werden, dass die Maximallast ohne Grundbruch in den Untergrund eingetragen werden kann. Die resultierenden Setzungen werden bei der temporären Belastung und einer möglichen Nachjustierung der Kranpratzen als unkritisch angesehen. Dies ist jedoch durch den Kranaufsteller abschließend zu prüfen.

Für das Gründungspolster sind vorzugsweise Brechkorngemische der Lieferkörnung 0/32 bis 0/56 zu verwenden. Das Schüttgut ist lagenweise ($d = 30\text{cm}$) unter Berücksichtigung eines Lastausbreitungswinkels von 45° (Vergrößerung der Grundfläche) einzubauen und zu verdichten. Ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98\%$ ($E_{V2} \geq 80\text{MN/m}^2$, $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$ bzw. $E_{Vd} \geq 40\text{MN/m}^2$) ist nachzuweisen.

Die in den Aushubsohlen anstehenden Abschwemmmassen sind stark wasserempfindlich. Ein längeres Offenstehen der Arbeitsräume ist daher zu vermeiden. Aufgeweichte Böden sind auszutauschen.

5.3 Zur Herstellung der Baustraße

Für die Bemessung der Dicke des frostsicheren Oberbaus der Baustraße ist die Frostempfindlichkeitsklasse F3 in Ansatz zu bringen. Für die Klasse F3 resultiert eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von 60cm für die vorläufig geplante Belastungsklasse Bk3,2. Mehr- oder Minderdicken infolge der örtlichen Verhältnisse gemäß /13/, Tab.7 sind zu berücksichtigen.

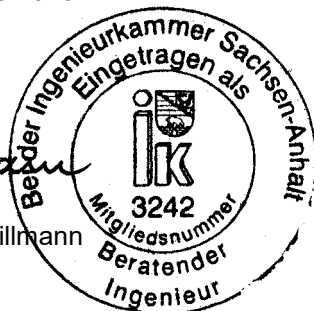
Die Planumsflächen werden in den Abschwemmmassen liegen. Erfahrungsgemäß muss davon ausgegangen werden, dass der erforderliche Verformungsmodul $E_{V2} \geq 45\text{MN/m}^2$ auf dem Planum nicht erreicht wird. Daraus resultieren Maßnahmen zur Erhöhung der Planumtragfähigkeit. Es empfiehlt sich ein Bodenaustausch mit grob- bis gemischtkörnigen Böden (Bodengruppe GW bzw. GU nach DIN 18196) mit einer Mindestdicke von 25cm. Zur Festlegung einer wirtschaftlich vertretbaren Schichtdicke sollten unmittelbar nach Freilegung des Planums Probeflächen angelegt und Plattendruckversuche durchgeführt werden.

6 Schlussbemerkungen

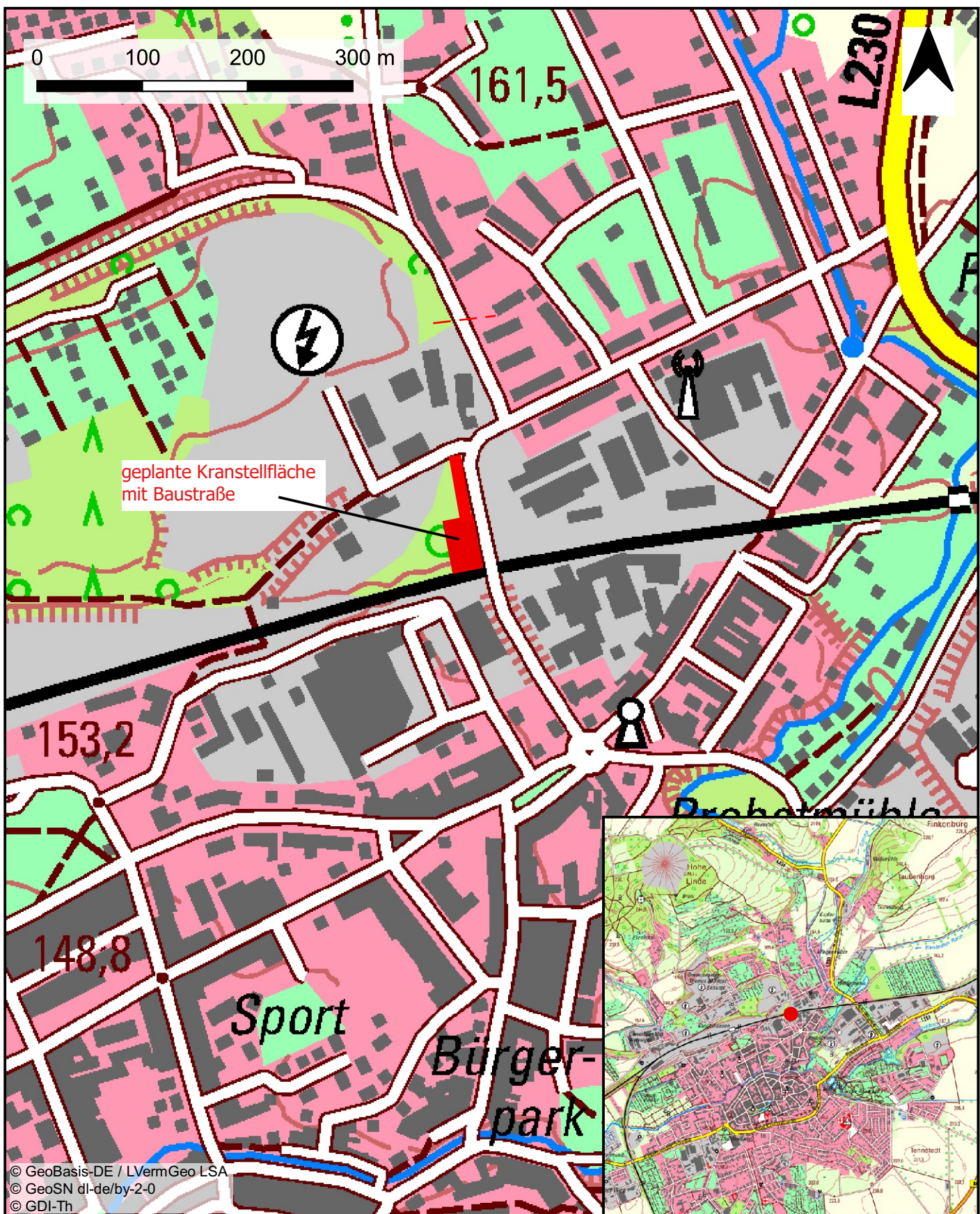
Wir stehen zur Lösung der sich weiterhin ergebenden Probleme und Fragestellungen zum Baugrund beratend zur Verfügung.

Sangerhausen, 07.05.2025


Dipl.-Ing. Torsten Spillmann
Geschäftsführer




Dipl.-Geoph. Saskia Kraus
Bearbeiterin



Auftraggeber: Stadt Sangerhausen, Markt 7a, 06526 Sangerhausen

Ingenieurbüro Spillmann GmbH

Beratender Ingenieur für Geotechnik

Am Brühl 8, 06526 Sangerhausen

Tel.: 03464-579937, Fax 278626

Übersichtsplan

Ergänzende geotechnische Untersuchungen Brücke Hasentorstraße Sangerhausen
Errichtung Kranstellfläche und Baustraße

Maßstab: 1:5 000

Bericht Nr.: 24/10/008-1

Anlage Nr.: 1

Ingenieurbüro Spillmann GmbH Am Brühl 8 06526 Sangerhausen		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht Nr.: 24/10/008-1 Anlage Nr.: 3.1 Blatt 1		
Vorhaben: Hasentorbrücke Sangerhausen, Errichtung Kranstellfläche und Baustraße								
Bohrung BS1 / Blatt: 1						Datum: 23.04.2025		
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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.25	a) Schluff, stark sandig, kiesig, org. durchsetzt				kein Wasser			
	b) enthält Asbestzementstücke							
	c) ohne erkennbare Konsistenz	d) leicht bohrbar	e) schwarzbraun					
	f) Auffüllung Mutterboden	g) Holozän	h) [TL], [OU]	i) ++				
0.90	a) Schluff, sandig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer bohrbar	e) braun					
	f) Abschwemmmassen	g) Holozän	h) TL	i) 0				
3.50	a) Sand, teils schwach schluffig							
	b) dicht gelagert von 0.9 bis 0.95 Kieslage							
	c) gerundet	d) mittelschwer bis schwer bohrbar	e) braun, ocker					
	f) Tertiärsand	g) Tertiär	h) SE, SU	i) 0				
4.00	a) Ton, schluffig, stark sandig				Bohrabbruch wegen Geräteauslastung			
	b)							
	c) halbfest - fest	d) sehr schwer bohrbar	e) weißgrau					
	f) Tertiärton	g) Tertiär	h) TM	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ingenieurbüro Spillmann GmbH Am Brühl 8 06526 Sangerhausen		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht Nr.: 24/10/008-1 Anlage Nr.: 3.2 Blatt 1		
Vorhaben: Hasentorbrücke Sangerhausen, Errichtung Kranstellfläche und Baustraße								
Bohrung BS2 / Blatt: 1						Höhe: 162,23 m		
						Datum: 23.04.2025		
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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.50	a) Schluff, sandig, org. durchsetzt				kein Wasser			
	b)							
	c) ohne erkennbare Konsistenz	d) leicht bohrbar	e) schwarzbraun dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Holozän	h) OU, OH	i) ++				
1.30	a) Schluff, sandig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif	d) leicht bohrbar	e) braun hellbraun					
	f) Abschwemmmassen	g) Holozän	h) TL	i) ++				
2.50	a) Sand, teils schwach schluffig							
	b) dicht gelagert							
	c) gerundet	d) mittelschwer bis schwer bohrbar	e) braun, ocker					
	f) Tertiärsand	g) Tertiär	h) SE, SU	i) 0				
4.80	a) Sand, schluffig bis tonig							
	b) dicht gelagert							
	c) gerundet	d) sehr schwer bohrbar	e) ocker, weißgrau					
	f) Tertiärsand	g) Tertiär	h) SU*,ST*	i) 0				
5.00	a) Ton, schluffig, stark sandig				Bohrabbruch wegen Geräteauslastung			
	b)							
	c) halbfest - fest	d) sehr schwer bohrbar	e) weißgrau					
	f) Tertiärton	g) Tertiär	h) TM	i) 0				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor								

Ingenieurbüro Spillmann GmbH Am Brühl 8 06526 Sangerhausen		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht Nr.: 24/10/008-1 Anlage Nr.: 3.3 Blatt 1		
Vorhaben: Hasentorbrücke Sangerhausen, Errichtung Kranstellfläche und Baustraße								
Bohrung BS3 / Blatt: 1						Höhe: 163,76 m		Datum: 23.04.2025
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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Schluff, sandig, org. durchsetzt				kein Wasser			
	b)							
	c) ohne erkennbare Konsistenz	d) leicht bohrbar	e) schwarzbraun dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Holozän	h) OU, OH	i) ++				
1.70	a) Schluff, sandig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif	d) leicht bohrbar	e) dunkelbraun braun hellbraun					
	f) Abschwemmmassen	g) Holozän	h) TL	i) ++				
3.00	a) Sand, teils schwach schluffig				geplante Endtiefe			
	b) dicht gelagert							
	c) gerundet	d) mittelschwer bis schwer bohrbar	e) weißgrau					
	f) Tertiärsand	g) Tertiär	h) SE, SU	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

S

Kranstellfläche

Baustraße

N

m NHN

164.00

163.00

162.00

161.00

160.00

159.00

158.00

157.00

BS1

161,62 m

Mu

Auffüllung, Mutterboden
Schluff, stark sandig, kiesig,
org. durchsetzt

0.25 (161.37)

Abschwemmmassen

Schluff, sandig, schwach tonig

0.90 (160.72)

Tertiärsand

Sand, teils schwach schluffig

3.50 (158.12)

Tertiärton

Ton, schluffig, stark sandig

4.00 (157.62)

kein Wasser 23.04.2025

BS2

162,23 m

Mu

Mutterboden

Schluff, sandig, org. durchsetzt

0.50 (161.73)

Abschwemmmassen

Schluff, sandig, schwach tonig

1.30 (160.93)

Tertiärsand

Sand, teils schwach schluffig

2.50 (159.73)

Tertiärsand

Sand, schluffig bis tonig

4.80 (157.43)

Tertiärton

Ton, schluffig, stark sandig

5.00 (157.23)

kein Wasser 23.04.2025

BS3

163,76 m

Mu

Mutterboden

Schluff, sandig, org. durchsetzt

0.30 (163.46)

Abschwemmmassen

Schluff, sandig, schwach tonig

1.70 (162.06)

Tertiärsand

Sand, teils schwach schluffig

3.00 (160.76)

kein Wasser 23.04.2025

Legende



Auftraggeber: Stadt Sangerhausen, Markt 7a, 06526 Sangerhausen

Ingenieurbüro Spillmann GmbH

Beratender Ingenieur für Geotechnik

Am Brühl 8, 06526 Sangerhausen

Tel.: 03464-579937, Fax: 278626

Baugrundschnitt

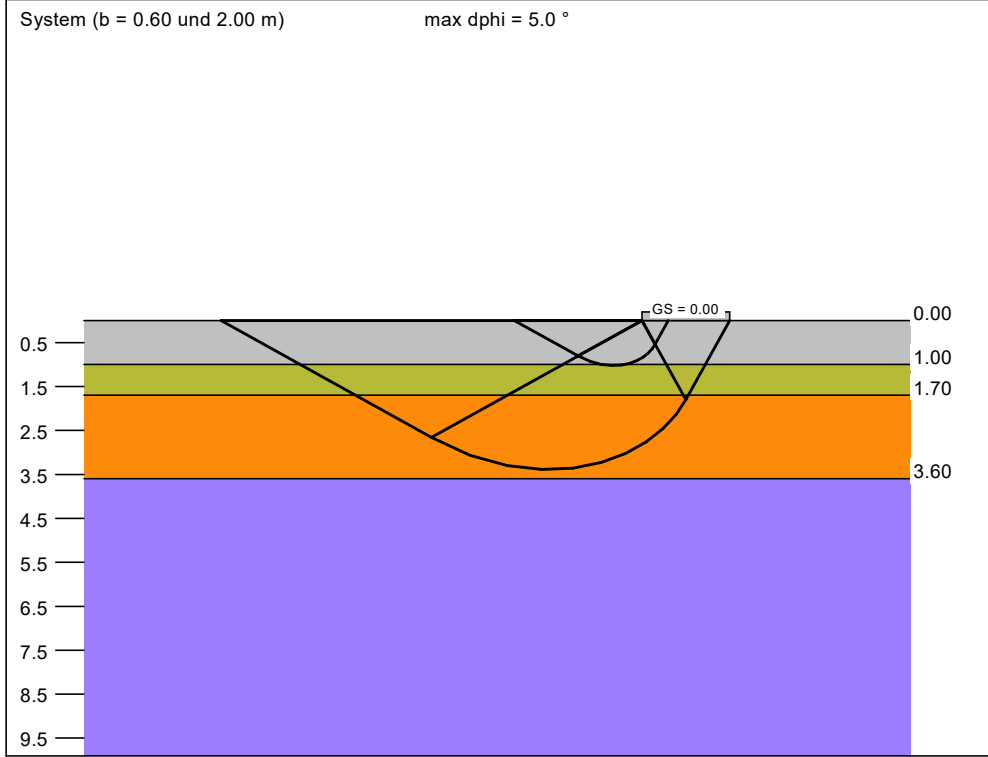
Ergänzende geotechnische Untersuchungen Hasentorbrücke Sangerhausen
Errichtung Kranstellfläche und Baustraße

Maßstab: 1 : 250/50

Bericht Nr.: 24/10/008-1

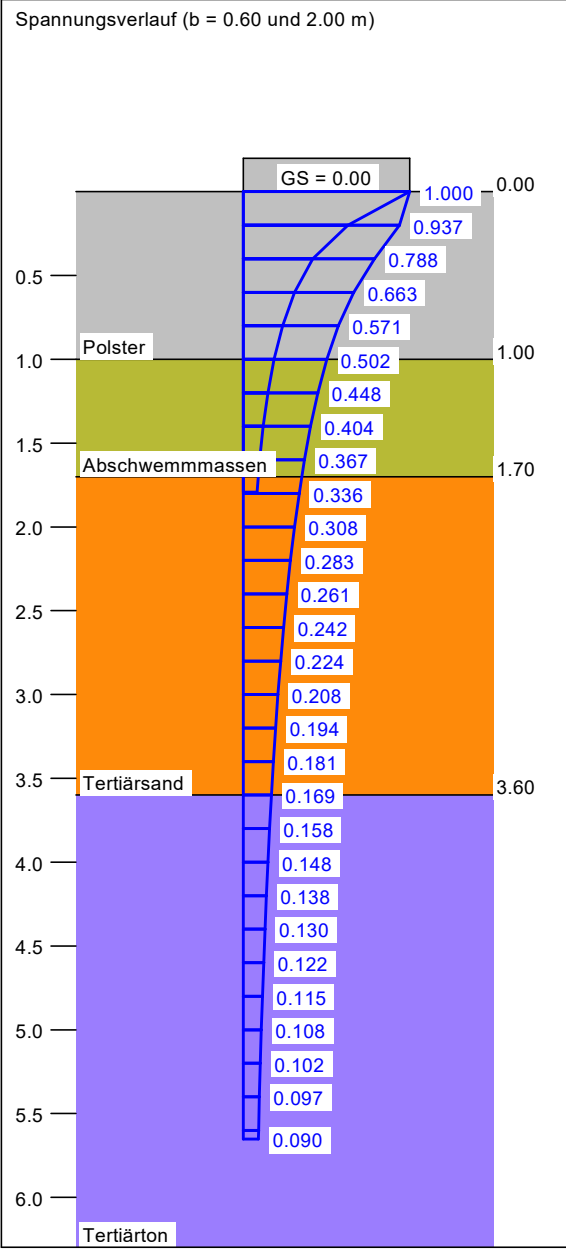
Anlage Nr.: 4

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	21.0	11.0	35.0	0.0	50.0	Polster
	19.0	9.0	27.0	5.0	10.0	Abschwemmmassen
	20.0	10.0	32.0	0.0	30.0	Tertiärsand
	20.0	10.0	25.0	10.0	20.0	Tertiärton



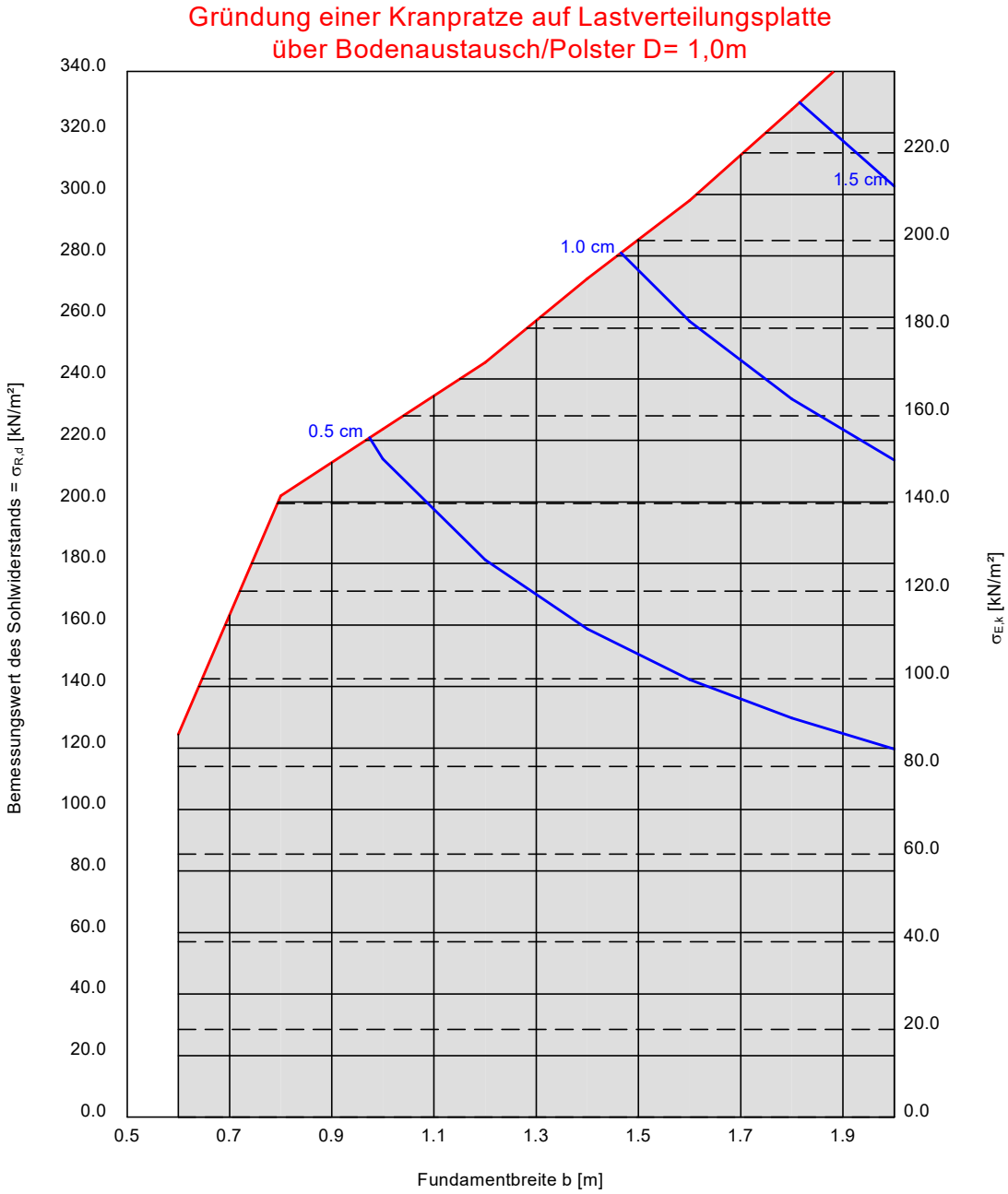
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	k_s [MN/m³]
1.20	0.60	124.4	89.6	87.3	0.16	32.0 *	0.58	20.99	0.00	1.79	55.3
1.60	0.80	202.0	258.6	141.8	0.37	31.8	2.10	20.74	0.00	2.58	38.2
2.00	1.00	223.7	447.4	157.0	0.52	31.0	2.63	20.52	0.00	3.08	29.9
2.40	1.20	245.4	706.6	172.2	0.70	31.8	1.47	20.36	0.00	3.57	24.7
2.80	1.40	272.6	1068.7	191.3	0.93	31.9	1.17	20.29	0.00	4.09	20.7
3.20	1.60	298.1	1526.2	209.2	1.18	31.8 *	1.01	20.24	0.00	4.59	17.8
3.60	1.80	327.6	2122.7	229.9	1.48	31.9 *	0.89	20.21	0.00	5.12	15.6
4.00	2.00	357.8	2862.5	251.1	1.82	31.9 *	0.80	20.18	0.00	5.65	13.8

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 2.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$

Gründungssohle = 0.00 m
Grundwasser = 7.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Sohldruck
— Setzungen



Auftraggeber: Stadt Sangerhausen, Markt 7a, 06526 Sangerhausen	
Ingenieurbüro Spillmann GmbH Beratender Ingenieur für Geotechnik Am Brühl 8, 06526 Sangerhausen Tel.: 03464-579937, Fax: 278626	
Fundamentdiagramm Ergänzende geotechnische Untersuchungen Brücke Hasentorstraße Sangerhausen Errichtung Kranstellfläche und Baustraße	Maßstab: ohne
	Bericht Nr.: 24/10/008-1 Anlage Nr.: 5