

## Bundesstraße 3 - Neubau Ortsumfahrung Elstorf mit Zubringer A 26

### Generelle Baugrundbeurteilung im Rahmen des Linienbestimmungsverfahrens

Auftraggeber:



Niedersächsische Landesbehörde  
für Straßenbau und Verkehr  
Geschäftsbereich Lüneburg  
Am Alten Eisenwerk 2d  
21339 Lüneburg

Aktenzeichen:

2216/31232-B 3  
P160900/A238592

Auftragsdatum:

23. / 31.07.2019

Auftragnehmer:



Ingenieurbüro BGA GbR  
Zuckerbergweg 22  
38124 Braunschweig

Bearbeiter:

Dr. Zarske

Projektnummer:

398.19 (Za/Neu)

Ausfertigung:

/ 3

Abschluss der  
Bearbeitung:

12.08.2019

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Anlagenverzeichnis	3
1. Vorgang, Aufgabenstellung	4
2. Unterlagen	4
3. Vorhaben, örtliche Situation	4
4. Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen	5
5. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	6
5.1 Schichtenfolge	7
5.1.1 Geschiebedecksande	7
5.1.2 Geschiebelehm und Geschiebemergel	7
5.1.3 Fluviale Sande	8
5.2 Bodenmechanische Kennwerte	8
5.2.1 Geschiebedecksande	9
5.2.2 Geschiebelehm und Geschiebemergel	9
5.2.3 Fluviale Sande	10
5.3 Grundwasserverhältnisse	10
6. Fachliche Beurteilung	11
6.1 Beurteilung des Baugrundes	11
6.2 Allgemeine Angaben zum Erdbau	12
7. Schlussbemerkungen	12

## Anlagenverzeichnis

- 1       Übersichtsplan / Lageplan
- 2       Schichtprofilverzeichnisse der Kleinrammbohrungen
- 3       Bodenmechanische Laborversuche
- 4       Messdaten benachbarte Grundwassermessstelle

## 1. Vorgang, Aufgabenstellung

Die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV), Geschäftsbereich Lüneburg prüft mehrere Varianten für den Neubau der Ortsumgehung Elstorf im Zuge der Bundesstraße 3. Für eine Abschätzung der vorherrschenden Baugrund- und Grundwasserhältnisse sollten an festgelegten Positionen Baugrunderkundungen bis in eine Tiefe von 10 m durchgeführt werden. Auf der Grundlage dieser Untersuchungen sollte ein bautechnisches Bodengutachten erstellt werden. *"Ziel der Erkundung und des Gutachtens ist eine erste Einschätzung, ob und in welcher Form die Bereiche der geplanten Einschnitte eine entsprechende Eignung aus geologischer und hydrogeologischer Sicht aufweisen".*

Wir wurden durch die NLStBV, Geschäftsbereich Lüneburg mit den entsprechenden Erkundungen und Auswertungen beauftragt.

## 2. Unterlagen

Mit den Vergabeunterlagen wurden uns zur Verfügung gestellt:

- [1] Lageplan mit Darstellung der Planungsvarianten und Eintragung der Ansatzpunkte für die Baugrunduntersuchungen i. M. 1 : 10 000, nicht datiert
- [2] Höhenpläne Varianten 1.1 und 1.2 i. M. 1 : 10 000 / 1 000, nicht datiert
- [3] Auszüge aus NIBIS-Kartenserver des LBEG: Geologische Karte mit Eisrandlagen und "Lage der Grundwasseroberfläche"

## 3. Vorhaben, örtliche Situation

Die Lage des Bauvorhabens bzw. der verschiedenen Planungsvarianten geht aus dem als Anlage 1 beigefügten Übersichts- und Lageplan hervor. Das Bauvorhaben liegt in einem

kuppigen Areal am Westrand der "Schwarzen Berge". Die Höhen der Geländeoberfläche an den Untersuchungsstellen betragen zwischen rd. NHN +49 und rd. NHN +77 m. Die Höhen der Geländeoberfläche fallen vom Westrand der "Schwarzen Berge" ausgehend in nordwestlicher Richtung generell ab.

Der Untergrund wird in diesem Bereich überwiegend von weichselzeitlich abgelagerten Geschiebedecksanden über Schichten aus Geschiebelehm und Geschiebemergel sowie von drenthezeitlich abgelagerten fluviatilen Sanden aufgebaut. Kleinräumig treten Dünenbildungen (Flugsande) auf. In den Tälern bzw. Einschnitten der Bachläufe ist mit holozänen Ablagerungen, überwiegend aus Sand bestehend, zu rechnen.

#### **4. Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen**

An 6 vorgegebenen Positionen wurden ausgeführt:

- Kleinrammbohrungen mit Kernsonden,  $\varnothing$  50/30 mm, Verfahren gemäß DIN EN ISO 22475-1, Tabelle 2, Zeile 9, Untersuchungstiefe 10 m, bei KRB 5 = 12 m
- Benennung der durchgehenden Kernproben gemäß DIN 4022 bzw. DIN EN ISO 14688-1, erdbautechnische Klassifikation gemäß DIN 18196
- Entnahme charakteristischer Proben aus den verschiedenen Baugrundhorizonten
- Überprüfung der Bohrlöcher auf eine etwaige Wasserführung im Boden
- Einmessung von Lage und Höhe der Ansatzpunkte zentimetergenau mittels GNSS-RTK-System
- Darstellung der Ergebnisse in schematischen Schichtprofilverzeichnissen gemäß DIN 4021 - 4023

### Dokumentation

Lage des Bauvorhabens und der Ansatzpunkte	Anlage 1
Schichtprofilverzeichnisse der Kleinrammbohrungen	Anlage 2

Im bodenmechanischen Labor wurden für die Charakterisierung der Böden und für die fachliche Beurteilung, z. B. im Hinblick auf die Versickerungsfähigkeit, ausgeführt:

- 12 Bestimmungen der Korngrößenverteilung (Nasssiebungen und kombinierte Sieb- und Schlämmanalysen, DIN 18123)

### Dokumentation

Bodenmechanische Laborversuche	Anlage 3
--------------------------------	----------

## **5. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse**

An den Untersuchungsstellen wurden unter dem Mutterboden bzw. unter lokal vorhandenen Aufschüttungen die folgenden Baugrundhorizonte festgestellt:

- Geschiebedecksand
- Geschiebelehm und Geschiebemergel
- Fluviale Sande

Diese werden nachfolgend in kurzer Form beschrieben. Einzelheiten zur Zusammensetzung, den Eigenschaften und der Schichtstärke an den unterschiedlichen Aufschlusspunkten gehen aus den schematischen Schichtprofilverzeichnissen hervor.

## **5.1 Schichtenfolge**

### **5.1.1 Geschiebedecksande**

Verbreitung: in KRB 1, 2 und 3 über Geschiebelehm, in KRB 5 und 6 über älteren Sanden vorgefunden

Unterkante: rd. 1,1 bis 1,6 m unter den Ansatzpunkten

Zusammensetzung: Feinsand und Mittelsand in wechselnden Anteilen, schluffig bis stark schluffig, z. T. schwach tonig

Eigenschaften: enggestufte Korngrößenverteilung, Lagerung locker und miteldicht

### **5.1.2 Geschiebelehm und Geschiebemergel**

Verbreitung: in KRB 1, 2 und 3 festgestellt

Unterkante: abgesehen von eingelagerten Sand-Horizonten rd. 7,8 bis mehr als 9 m unter der Geländeoberfläche

Zusammensetzung: Benennung gemäß DIN 4022 nach plastischen Bodeneigenschaften: Ton, schluffig, stark sandig, einzelne Kiese, charakteristische Korngrößenverteilungen s. Anlage 3

kalkhaltig (Geschiebemergel) bzw. durch Verwitterungsvorgänge entkalkt (Geschiebelehm)

Eigenschaften: sehr geringe Plastizität, steife, nur stw. weiche Konsistenz

### **5.1.3 Fluviale Sande**

Verbreitung: durchgehend

Unterkante: unter der max. Erkundungstiefe

Zusammensetzung: überwiegend Mittelsand mit wechselnden Anteilen an Feinsand und Grobsand, z. T. schwach schluffig

Eigenschaften: enggestufte Korngrößenverteilung, überwiegend mitteldicht gelagert, lagenweise nur lockere Lagerung, stw. dichte Lagerung

## **5.2 Bodenmechanische Kennwerte**

Die Festlegung der bodenmechanischen Kennwerte erfolgte unter Berücksichtigung der Eindringwiderstände der Kernsonden beim Einrammen und der bodenmechanischen Laborversuche als „vorsichtige Schätzwerte“ bezogen auf die hier absehbaren Fragestellungen des Erdbaus. Bei abweichenden Fragestellungen - zum Beispiel im Hinblick auf die Beurteilung von Gründungen - müssen die Werte gegebenenfalls überprüft und angepasst werden.

**5.2.1 Geschiebedecksande**

Bodengruppen (DIN 18196)	SU*, SU	
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTVE-StB)	F 3	
Lagerung	locker	mitteldicht
Raumgewicht, bodenfeucht [kN/m <sup>3</sup> ]	17	18
Raumgewicht, unter Auftrieb [kN/m <sup>3</sup> ]	9	10
Raumgewicht, wassergesättigt [kN/m <sup>3</sup> ]	19	20
Innerer Reibungswinkel [°]	30	32,5
Kohäsion [kN/m <sup>2</sup> ]	-	-
Kohäsion, undränert [kN/m <sup>2</sup> ]	-	-
Steifemoduln [MN/m <sup>2</sup> ]	20	40

**5.2.2 Geschiebelehm und Geschiebemergel**

Bodengruppen (DIN 18196)	TL, ST*
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTVE-StB)	F 3
Raumgewicht, bodenfeucht [kN/m <sup>3</sup> ]	21...22
Raumgewicht, unter Auftrieb [kN/m <sup>3</sup> ]	11...12
Raumgewicht, wassergesättigt [kN/m <sup>3</sup> ]	21...22
Innerer Reibungswinkel [°]	27,5...30,0
Kohäsion [kN/m <sup>2</sup> ]	2...5
Kohäsion, undränert [kN/m <sup>2</sup> ]	20...50
Steifemoduln [MN/m <sup>2</sup> ]	15...25

### 5.2.3 Fluviatile Sande

Bodengruppen (DIN 18196)	SE, SU	
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTVE-StB)	F 1	
Lagerung	mitteldicht	dicht
Raumgewicht, bodenfeucht [kN/m <sup>3</sup> ]	18	19
Raumgewicht, unter Auftrieb [kN/m <sup>3</sup> ]	10	11
Raumgewicht, wassergesättigt [kN/m <sup>3</sup> ]	20	21
Innerer Reibungswinkel [°]	32,5	35
Kohäsion [kN/m <sup>2</sup> ]	-	-
Kohäsion, undränert [kN/m <sup>2</sup> ]	-	-
Steifemoduln [MN/m <sup>2</sup> ]	40	60

### 5.3 Grundwasserverhältnisse

Die fluviatilen Sande führen Grundwasser. Der Grundwasserspiegel liegt hier jedoch erst in größerer Tiefe vor. Dieser weist ein generell etwa von Süden nach Norden gerichtetes Gefälle auf. Entsprechend den Angaben in [3] sind die Grundwasserspiegelhöhen zwischen größenordnungsmäßig NHN +28 m (bei KRB 5 und 6) und NHN +20 m (bei KRB 1 und 2) anzunehmen. Der Grundwasserflurabstand beträgt damit zwischen rd. 49 und rd. 30 m. Aufgrund dieser Verhältnisse wurde der zusammenhängende Grundwasserspiegel in den Kleinrammbohrungen nicht erreicht. Etwaige "schwebende Grundwasservorkommen" oberhalb des zusammenhängenden Grundwasserspiegels wurden ebenfalls nicht festgestellt.

Die oberflächennah verbreiteten Geschiebedecksande weisen aufgrund des verhältnismäßig hohen Schlämmkornanteils eine geringe Wasserdurchlässigkeit von größenordnungsmäßig  $k_f = \text{rd. } 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  auf. Der darunter bereichsweise vorliegende Geschiebelehm und Geschiebemergel ist schwach wasserdurchlässig i. S. der Terminologie in DIN 18130, d. h. die

Durchlässigkeitsbeiwerte sind noch geringer. Nach Niederschlägen kann sich daher auf diesen Bodenarten zeitweise Stauwasser ansammeln und zu Vernässungen der Geländeoberfläche führen.

Zum Zeitpunkt der Erkundung waren die oberen Bodenschichten sehr stark ausgetrocknet. Es lagen allgemein sehr niedrige Grundwasserstände vor. Für eine benachbarte Grundwassermessstelle in ähnlicher hydrogeologischer Position liegen langfristige Messdaten vor. Die entsprechenden Angaben gehen aus der Anlage 4 hervor. Danach ist eine verhältnismäßig geringe Schwankungsbreite der Grundwasserspiegelhöhen von lediglich rd. 1,2 m anzunehmen. Auch bei hohen Grundwasserständen ist daher nicht mit etwaigen Auswirkungen auf die geplante Baumaßnahme zu rechnen.

## **6. Fachliche Beurteilung**

Bei dem vorliegenden Planungsstand wird zunächst in genereller Form auf die in dem Ingenieurvertrag angeführten, zu beurteilenden Fragestellungen eingegangen.

### **6.1 Beurteilung des Baugrundes**

Die anstehenden Bodenarten sind nahezu durchgehend als "ausreichend tragfähig" einzuschätzen. Auf den Sand-Schichten lässt sich - abgesehen von etwaigen Vernässungen aufgrund ungünstiger Witterungsverhältnisse - voraussichtlich durchgehend der Verformungsmodul von mind.  $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$  auf dem Erdplanum durch Nachverdichten erzielen. Dort, wo das Erdplanum auf Geschiebelehm und Geschiebemergel liegt, ist ein Bodenaustausch von größenordnungsmäßig voraussichtlich rd. 30...40 cm einzuplanen.

Der Geschiebelehm und der Geschiebedecksand sind sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3). Es sind daher Frostschutzschichten einzuplanen. Ferner ist zu berücksichtigen,

sichtigen, dass sich auf diesen Böden zeitweise Stauwasser ansammeln kann. Zur Trockenhaltung des Straßenoberbaus sind daher Maßnahmen i. S. der RAS-Ew vorzusehen.

Für die zu erstellenden Bauwerke können Flachgründungen eingeplant werden.

## **6.2 Allgemeine Angaben zum Erdbau**

Einschnittsböschungen können in Abhängigkeit von der Böschungshöhe mit Neigungen von 1 : 1,5 bis 1 : 2 geplant werden. Die Auftragsböschungen können - teilweise in Abhängigkeit von den Dammschüttmaterialien - im Regelfall mit 1 : 1,5 vorgesehen werden.

Spezielle Gleitschichten bzw. eine "Rutschneigung" des Baugrundes sind nicht anzunehmen.

Beim Abtrag fallen voraussichtlich überwiegend Geschiebedecksande und Geschiebelehm an. Diese können in die Erddämme, außerhalb der Tragschichten, Frostschutzschichten und Entwässerungsbereiche von Bauwerken eingebaut werden.

Bereichsweise fallen voraussichtlich fluviatile Sande (Bodengruppen SE, SU) an. Diese sind grundsätzlich auch für den Bau von Frostschutzschichten geeignet.

Im Zuge der Erkundung wurden nahezu durchgehend natürliche Bodenarten ohne Schadstoffverdacht vorgefunden. Chemische Analysen wurden auftragsgemäß nicht durchgeführt. Es kann dennoch auch unter diesem Gesichtspunkt zunächst von einer Einbaufähigkeit der Böden ausgegangen werden.

## **7. Schlussbemerkungen**

Bei Änderungen der dieser gutachtlichen Stellungnahme zugrunde liegenden Angaben, Annahmen oder Planunterlagen ist eine Unterrichtung unseres Büros erforderlich.

Die Beurteilung erfolgte aufgrund des Planungsstandes und der auftraggeberseitig genannten Fragestellungen zunächst nur in genereller Form. Bei etwaigen, offenen Fragen bitten wir um Rücksprache.

The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular professional seal. The seal is from the 'INGENIEURKAMMER NIEDERSACHSEN' and identifies 'Dr. rer. nat. GERD ZARSKE' with the number '17802'. It also states 'FREIWILLIGES MITGLIED' and features a central emblem of a horse and rider.

Dr. Zarske