

# Geotechnische Stellungnahme

(Ergänzung zum Geotechnischen Bericht Nr. 19162114)

Bauvorhaben: Neubau Klärschlammver-  
brennungsanlage, Imhoffstraße,  
94315 Straubing - Hofstetten

Gegenstand: Geotechnische Stellungnahme

Auftraggeber: Biomasseverwertung Straubing  
GmbH  
Carl-von-Linde-Str. 38  
85716 Unterschleißheim

Projektnummer 19162114-1

Bearbeiter: Dipl.-Ing.(FH) M. Loibl

Datum: 30.11.2020

Diese Geotechnische Stellungnahme umfasst 6 Seiten.

  
IMH  
Ingenieurgesellschaft für  
Bauwesen und Geotechnik mbH  
Dipl.-Ing.(FH) S. Müller  
Geschäftsführer



  
Dipl.-Ing.(FH) M. Loibl  
Sachbearbeiter

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. (FH) S. Müller

Dipl.-Ing. (FH) C. Hartl

Deggendorfer Straße 40  
94491 Hengersberg

Telefon (09901) 94905-0

Telefax (09901) 94905-22

info@imh-baugeo.de

www.imh-baugeo.de

- Baugrunduntersuchung
- Altlastenuntersuchung
- Beweissicherung
- Erschütterungsmessung
- Lärmmessung
- Hydrologie
- Geothermie
- Spezialtiefbau
- Erd-/Grundbaustatik
- Kontrollprüfungen



Sitz der Gesellschaft:  
Hengersberg  
Registergericht  
Deggendorf HRB 2564

**Inhaltsverzeichnis:**

---

<b>1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG</b>	<b>3</b>
<b>2. TIEFGRÜNDUNG</b>	<b>3</b>

---

**Tabellenverzeichnis:**

Tabelle 1:	Bruchwerte $q_{s,k}$ der Mantelreibung
Tabelle 2:	Bruchwerte des Pfahlspitzenwiderstands $q_{b,k}$ - Bodenschicht 4 (Kiese) bzw. Bodenschicht 5 (Tertiäre Tone/ Feinsande)

---

## **1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG**

Die Biomasseverwertung Straubing GmbH plant in der Imhoffstraße in Straubing den Neubau einer Klärschlammverbrennungsanlage. Zusätzlich zum Geotechnischen Bericht Nr. 19162114 sollen alternativ Bemessungswerte (Mantelreibung, Pfahlspitzenwiderstand) für eine Gründung der Klärschlammverbrennungsanlage über Bohrpfähle angegeben werden.

## **2. TIEFGRÜNDUNG**

Als Möglichkeiten der Tiefgründung kommen Bohrpfähle (Durchmesser 0,3 m bis 3,0 m) nach DIN EN 1536, EA-Pfähle und DIN 1054, aber gegebenenfalls auch Pfahl-Sonderbauweisen in Betracht. Als Gründungshorizont (Pfahluferkante) sind die Böden ab Oberkante Bodenschicht 4 geeignet.

- Die Bohrpfähle sind von einem befahrbaren Planum aus einzubauen. Die Böden der Bodenschicht 2 und 3 sind aufgrund ihrer Kompressibilität und geringen Scherfestigkeiten nicht für die Befahrung mit Baufahrzeugen geeignet. Es ist deshalb ein befahrbares Bohrplanum mittels z.B. eines Gründungspolsters aus gut verdichtbarem, nicht bindigen Boden auf einem geotextilen Filtervlies GRK 3 herzustellen. Es ist darauf zu achten, dass keine Bohrbehinderungen durch Felsschüttungen o.ä. ausgeführt werden.
- Die Bohrpfähle sind gemäß DIN EN 1536 herzustellen. Bohrpfähle gemäß DIN 1054 bzw. EN 1536 sind gegenüber anderen Bauarten eindeutig vorzuziehen.
- Die Bohrungen sind bei gespannten Grundwasserverhältnissen unter Zugabe von Wasser (Wasserauflast) auszuführen. Dabei muss die Wassersäule so hoch über dem jeweiligen Grundwasserstand stehen, dass kein hydraulischer Grundbruch eintritt.
- Sofern mit Stützflüssigkeiten gearbeitet werden soll, ist das Grundwasser auf Eigenschaften, welche die kolloidchemische Stabilität beeinträchtigen können, zu untersuchen.
- Die Bohrlochsohle ist zur Sicherstellung des größtmöglichen Spitzendruckes zu säubern.
- Bezüglich Herstellung, Einbringen und Güteprüfung des Betons sind die Anforderungen der DIN EN 1536 keinesfalls zu unterschreiten.
- Das durch die Pfahlbohrungen erhaltene Bohrgut bzw. das Gestein muss der Gründungssohle eindeutig zugeordnet werden können.
- Durch Wasserströmungen oder Bodenmaterialeinbruch dürfen die Bohrpfähle keine Schwachzonen erhalten. Der geforderte Bohrdurchmesser muss, mittels Verrohrung, sichergestellt werden. Aufgrund der Erkenntnisse aus den Aufschlussbohrungen kann nicht durchwegs mit temporär standsicheren Bohrlöchern gerechnet werden. Eine Verjüngung unter den rechnerisch bzw. statisch angesetzten Durchmesser ist auszuschließen.

- Beim Bohren darf das bodenmechanische Verhalten der umgebenden Böden nicht verschlechtert werden (Aufweichung, Auflockerung etc.).
- Bedarfsweise sind die Bohrungen (Durchmesser, Neigung etc.) zu kontrollieren.

### Lastansätze

Die Pfahlbelastung setzt sich aus der Summe von Pfahlmantelreibung und Pfahlspitzenwiderstand zusammen. Im Folgenden werden diese beiden Lastabtragungsbereiche näher quantifiziert. Die folgenden Angaben gelten für normgerecht hergestellte Bohrpfähle, die mindestens 2,50 m in die tragfähige Bodenschicht 4 bzw. 5 einbinden.

Zusätzlich ist je nach Dammgründung (Bodenaustausch, Pfahlsysteme etc.) ein Seitendruck aus der Dammlast statisch zu berücksichtigen.

Die Erddruckansätze hinter den Widerlagern sind entsprechend dem verwendeten Material anzusetzen.

### Mantelreibung

Es können folgende Bruchwerte  $q_{s,k}$  der Mantelreibung angesetzt werden:

**Tabelle 1: Bruchwerte  $q_{s,k}$  der Mantelreibung**

Bodenschicht Nr.	$q_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
2 (bindige Deckschicht), 3 (Sande)	0,02
4 (Kiese)	0,07
5 (Tertiäre Tone/ Feinsande)	0,06

$q_{s,k}$ : charakteristischer Wert der Pfahlmantelreibung

### Pfahlspitzenwiderstand

Die Werte für die Pfahlspitzenwiderstände  $q_{b,k}$  können in Abhängigkeit der Pfahlschaftdurchmesser bzw. Pfahlfußdurchmesser und der bezogenen Pfahlkopfsetzung der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Es wird vorausgesetzt, dass die Mächtigkeit der tragfähigen Schicht (Schicht mit angesetztem Pfahlspitzenwiderstand) unterhalb der Pfahlsohle mindestens dreimal dem Pfahlfußdurchmesser, mindestens aber 1,50 m beträgt.

**Tabelle 2: Bruchwerte des Pfahlsitzenwiderstands  $q_{b,k}$  - Bodenschicht 4 (Kiese) bzw. Bodenschicht 5 (Tertiäre Tone/ Feinsande)**

bezogene Pfahlkopfsetzung $s/D_s$ bzw. $s/D_b$	Pfählsitzenwiderstand $q_{b,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	
	Bodenschicht 4 (Kiese)	Bodenschicht 5 (Tertiäre Tone/ Feinsande)
0,02	0,60	0,6
0,03	0,80	0,7
$0,10 = s_g / D$ bzw. $s_g / D_F$	1,80	1,2

Bei Bohrpfählen mit Fußverbreiterung sind die Werte auf 75% abzumindern.

- $q_{b,k}$ : charakteristischer Wert des Pfahlsitzenwiderstands
- $D_s$ : Pfahlschaftdurchmesser
- $D_b$ : Pfahlfußdurchmesser
- $s$ : Pfahlkopfsetzung
- $s_g$ : Grenzsetzung bzw. Bruchsetzung

Mit den o.g. Tabellenwerten ist die zulässige Pfahlbelastung gemäß DIN EN 1536 bzw. DIN 1054 respektive dem Diagramm zur Konstruktion der Widerstandssetzungslinie zu ermitteln. Die ermittelte Pfahlbelastung gilt für Einzelpfähle. Für Pfahlgruppen sind die Abminderungsfaktoren bzw. Mindestabstände normgerecht zu ermitteln und zu berücksichtigen.

Die angegebenen Bodenkennwerte gelten ausschließlich für ungestörte Böden. Höhere als die oben angegebenen Werte können meist durch eine Pfahlprobebelastung erreicht werden.

Falls Horizontalkräfte über die Pfähle abgeleitet werden sollen, sollte der charakteristische Querwiderstand eines Einzelpfahls aufgrund von Probebelastungen oder Erfahrungen mit vergleichbaren Probebelastungen festgelegt werden. Querwiderstände dürfen nur für Pfähle mit einem Pfahlschaftdurchmesser  $D_s \geq 0,3$  m bzw. einer Kantenlänge  $a_s \geq 0,3$  m angesetzt werden. Der charakteristische Querwiderstand darf dabei durch charakteristische Werte  $k_{s,k}$  des Bettungsmoduls beschrieben werden, die aus den Probebelastungsergebnissen zu ermitteln sind. Die Bettungsmoduln der beteiligten Bodenschichten dürfen nach folgender Gleichung angesetzt werden, wenn sie nur der Ermittlung der Schnittgrößen dienen:

$$k_{s,k} \approx E_{s,k} / D_s$$

- $k_{s,k}$ : Bettungsmodul
- $E_{s,k}$ : Steifemodul
- $D_s$ : Pfahlschaftdurchmesser  $D_s \leq 1,0$  m;  
bei  $D_s > 1,0$  m darf mit  $D_s = 1,0$  m gerechnet werden

Der Anwendungsbereich der Gleichung ist durch eine rechnerische maximale charakteristische Horizontalverschiebung von entweder 2,0 cm oder  $0,03 \cdot D_s$  begrenzt. Der kleinere Wert ist maßgebend.

Der Nachweis der Tragfähigkeit von biegeweichen langen, schlanken Pfählen in den Grenzzuständen STR und GEO braucht nicht geführt werden, wenn die Pfähle vollständig im Boden eingebettet sind und die waagrechte charakteristische Beanspruchung für BS-P höchstens 3 % bzw. für BS-T höchstens 5 % der lotrechten Beanspruchung erreicht.