

GRUNDBAUINGENIEURE STEINFELD UND PARTNER

BERATENDE INGENIEURE mbB

**Hamburg-Steilshoop,
Borchertring, Fritz-Flinte-Ring und Gropiusring
3 Baufelder für Wohnungsbauentwicklung**

1. Stellungnahme

Sichtung und Bewertung
vorliegender Geotechnischer Berichte

Hamburg, den 07. Januar 2020 - Auftr.-Nr. 023825



Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1. Veranlassung.....	1
2. Unterlagen.....	2
3. Bewertung Kapitel 2: Geotechnische Untersuchungen	3
3.1 Baugrunderkundung	3
3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	4
4. Bewertung Kapitel 3: Baugrundverhältnisse	5
4.1 Baugrundsichtung.....	5
4.2 Charakteristische Bodenkennwerte	6
4.3 Wasser im Baugrund	6
5. Bewertung Kapitel 4: Gründungsbeurteilung und -empfehlung.....	7
6. Bewertung Kapitel 5: Hinweise zur Bauausführung	9
7. Bewertung Kapitel 6: Umweltgeologische Untersuchungen.....	10



SAGA Unternehmensgruppe
SAGA Siedlungs-Aktiengesellschaft Hamburg
Poppenhusenstraße 2
22305 Hamburg

Reimersbrücke 5
20457 Hamburg
Telefon: 040 389139-0
Telefax: 040 3809170
www.steinfeld-und-partner.de
Steuer-Nr.: 48/661/00263
USt-IdNr.: DE 117943142
DNV GL Zertifiziertes Management-
System mit dem Standard SCC** : 2011

Auftragsnummer

023825

07. Januar 2020

Hamburg-Steilshoop, Borcherring, Fritz-Flinte-Ring und Gropiusring
3 Baufelder für Wohnungsbauentwicklung
hier: Sichtung und Bewertung vorliegender Geotechnischer Berichte

1. Stellungnahme

1. Veranlassung

In Hamburg-Steilshoop ist auf den Grundstücken Fritz-Flinte-Ring (Baufeld A), Gropiusring (Baufeld B) und Borcherring (Baufeld C) der Neubau von mehrgeschossigen Wohngebäuden geplant. Für den geplanten Neubau jedes Baufelds liegt ein Geotechnischer Bericht (Bodengutachten) vor.

Wir wurden beauftragt die vorliegenden Berichte zu sichten und hinsichtlich der Gründungsempfehlung, dem Bodenaustausch der Auffüllungen, der Bodenkontamination, der Wasserhaltung sowie der Kostenschätzung zu bewerten.



Aus unserer geotechnischen Bearbeitung aus dem Jahr 2015 für den benachbarten Campus Steilshoop mit Baubegleitung im Jahr 2017 sowie der Erkundungsphase U5 Ost im Bereich der Steilshooper Allee sowie der Gründungsstraße (2018) liegen uns standortbezogene Kenntnisse und Erfahrungen vor.

2. Unterlagen

Für die Bearbeitung stehen uns die nachfolgend genannten Unterlagen zur Verfügung.

Von der SAGA Siedlungs-Aktiengesellschaft Hamburg:

- U 2.1 Geotechnischer Bericht, 2. Version, Fritz-Flinte-Ring, Sportplatz, Baugrundbeurteilung für den Neubau von mehreren Wohngebäuden, PDF-Datei, 29 Seiten, 7 Anlagen, aufgestellt von der von Lieberman GmbH, Hamburg, mit Datum vom 19.07.2019
- U 2.2 Geotechnischer Bericht, 2. Version, Gropiusring, Parkplatz, Baugrundbeurteilung für den Neubau von mehreren Wohngebäuden, PDF-Datei, 30 Seiten, 7 Anlagen, aufgestellt von der von Lieberman GmbH, Hamburg, mit Datum vom 19.07.2019
- U 2.3 Geotechnischer Bericht, 2. Version, Borcherring, Schule + Sportplatz, Baugrundbeurteilung für den Neubau von mehreren Wohngebäuden, PDF-Datei, 32 Seiten, 7 Anlagen, aufgestellt von der von Lieberman GmbH, Hamburg, mit Datum vom 19.07.2019
- U 2.4 Siedlungsentwicklung Steilshoop-Nord, Städtebaulich-Freiraumplanerischer Realisierungswettbewerb, Blatt 1, Lageplan M 1:1000, keine weiteren Planangaben
- U 2.5 E-Mail vom 07.08.2019 von Herrn [REDACTED] von Lieberman, an Herrn [REDACTED] und [REDACTED] SAGA, mit Ergebnissen von Setzungsberechnungen einer möglichen Flachgründung im Borcherring
- U 2.6 E-Mail vom 09.12.2019 mit Angabe der Rahmenbedingungen zu den einzelnen Baufeldern von Herrn [REDACTED]

Eingang der U 2.1 bis U 2.6 am 09.12.2019

Vom Geologischen Landesamt, Hamburg:

- U 2.7 Lageplan und Bohrprofile von Altbohrungen auf dem Baufeld C, entnommen aus dem Geodatenportal der Stadt Hamburg
- U 2.8 Baugrundkarte von Hamburg, 6440 Winterhude, M 1:10000, herausgegeben 1953

Eigene Unterlagen:

- U 2.9 Hamburg-Steilshoop, Gropiusring 43, Neubau Campus Steilshoop, 1. Bericht Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung sowie orientierende technische Erkundung des Baugrundes auf Schadstoffe vom 15.01.2015 (unsere Auftr.-Nr. 020743)



- U 2.10 Hamburg-Steilshoop, Gropiusring 43, Neubau Campus Steilshoop, westliche Grundstücksfläche, 2. Bericht Baugrundbeurteilung mit geotechnischen Angaben zu den Baugruben im Zuge der Abbrucharbeiten vom 13.11.2015 (unsere Auftr.-Nr. 021288-3)
- U 2.11 Hamburg-Steilshoop, Gropiusring 43, Neubau Campus Steilshoop, ergänzende Baugrunderkundung Außenanlagen, 3. Bericht Baugrundbeurteilung sowie orientierende technische Erkundung des Baugrundes auf Schadstoffe vom 15.12.2015 (unsere Auftr.-Nr. 021288-4)

3. Bewertung Kapitel 2: Geotechnische Untersuchungen

3.1 Baugrunderkundung

Der Umfang der jeweils durchgeführten Baugrunderkundungen für die Erstellung der Geotechnischen Berichte (U 2.1 bis U 2.3) kann folgender Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1 Umfang Baugrunderkundungen

Baufeld	Abmessungen Gebäude rd. a x b [m]	Baugrunderkundung (Art, Erkundungstiefe)	mittlerer Abstand Aufschlüsse rd. [m]
A	84 x 60	6 Kleinbohrungen, 9 bis 12 m u. GOK	60 m
B	84 x 60	5 Kleinbohrungen, 9 bis 12 m u. GOK 1 schwere Rammsondierung, 9 m u. GOK 3 Drucksondierungen, 18 bis 24 m u. GOK	60 m
C	130 x 60	12 Kleinbohrungen, 9 m u. GOK 4 schwere Rammsondierungen, 9 m u. GOK 5 Drucksondierungen, 20 bis 22 m u. GOK	50-60 m

Anzumerken ist, dass keine maßstabsgerechten Lagepläne mit Eintragung der ausgeführten Bohr-/Sondieransatzpunkten mit den U 2.1 bis U 2.3 vorliegen.

Zum erfolgten Ausbau und zur Lage der in jedem Bau Feld eingerichteten Grundwassermessstelle liegen keine Angaben vor.



Gemäß der Baugrunderkarte von Hamburg, 6440 Winterhude (U 2.8), stehen im Projektgebiet neben überwiegend Geschiebesand über Geschiebemergel bzw. -lehm auch humoser Sand über Torf und Schlick, Torf und Schlick, Abschlamm-Massen sowie Torf und Schlick im tieferen Untergrund (tiefer als 2 m u. GOK) an.

Unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Bodenarten ist ein mittlerer Abstand von rd. 50 bis 60 m (s. Tabelle 1) zwischen den Baugrundaufschlüssen unseres Erachtens zu gering gewählt.

Bei dem Baufeld A wurde mit einer Kleinbohrung und beim Baufeld C wurden mit zwei Kleinbohrungen tiefliegende Torfe erkundet. Mit der Kleinbohrung BS 8 (Baufeld C) wurde die Unterkante der organischen Weichschicht nicht erkundet. Diese Bohrung hätte im Verlauf der Ausführung tiefergeführt werden müssen. Es liegen keine Hinweise vor, warum die Bohrung in einer Tiefe von 8,5 m u. GOK abgebrochen wurde (die Schichtenverzeichnisse der BS 6 bis BS 8 liegen der U 2.3 nicht bei). Die Bereiche mit tiefliegenden Torfen sollten mit ergänzenden Baugrundaufschlüssen in Form von Kleinrammbohrungen im weiteren Projektverlauf eingegrenzt werden.

3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Der Umfang der jeweils durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche für die Beurteilung der erkundeten Böden (U 2.1 bis U 2.3) kann folgender Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2 Umfang bodenmechanische Laborversuche

Laborversuch	Anzahl durchgeführter Laborversuche [Stck.]		
	Baufeld A	Baufeld B	Baufeld C
Wassergehalt	7	9	12
Korngrößenverteilung	13	10	18
Fließ- und Ausrollgrenze	7	9	12
Glühverlust	2	--	2



Den Umfang der Wassergehalte, der Korngrößenverteilungen und der Glühverluste beurteilen wir für den vorliegenden (nicht ausreichenden) Baugrundaufschluss als ausreichend.

Gemäß den Ergebnissen der Korngrößenverteilungen der bindigen Geschiebeböden liegt der Sand-/Kiesanteil dieser Böden zwischen ca. 60 und ca. 80 Masse-%. Besonders bei bindigen Geschiebeböden mit einem hohen Sand-/Kiesanteil zeigen die Versuchsergebnisse der Zustandsgrenzenbestimmung (Konsistenzgrenzen) erfahrungsgemäß keine bzw. nur selten belastbare Ergebnisse. Beispielsweise wird bei Baufeld C dem Geschiebeboden der Probe BP 10/5 (Wassergehalt von $w = 11,9\%$) eine weiche Konsistenz und dem Geschiebeboden der Probe BP 11/6 aus einem ähnlichen Tiefenbereich (Wassergehalt von $w = 16,6\%$) ebenfalls eine weiche Konsistenz zugewiesen.

4. Bewertung Kapitel 3: Baugrundverhältnisse

4.1 Baugrundsichtung

In den Bodengutachten (U 2.1 bis U 2.3) wurden folgende Schichten unterschieden:

- Mutterboden + Auffüllungen
- Geschiebelehm/-mergel
- Sand
- Torf nur bei Baufeld A und C (Klei, nur bei Baufeld C)

Grundsätzlich stimmen wir der Einteilung der Bodenschichten zu. Allerdings sollte der Mutterboden von den Auffüllungen getrennt werden. Mutterboden ist für Bauzwecke nicht geeignet. Zudem ist die angetroffene organische Weichschicht mit einem geringen Glühverlust nicht als Klei (kommt nur in Küstengebieten vor) sondern aller Voraussicht nach als Mudde zu bezeichnen.

Erfahrungsgemäß führt das eingesetzte Kleinrammbohrverfahren insbesondere in den sandigen und stark sensitiven Geschiebeböden zu einer Verschlechterung der in situ Konsistenz. Daher ist in situ von einer tendenziell steiferen Konsistenz als anhand der gestört entnommenen Bodenproben beurteilt auszugehen.



Es fehlt zudem der Hinweis, dass entstehungsbedingt im Geschiebelehm/-mergel mit der Einlagerung von einzelnen Steinen bis zur Größe von Blöcken (Findlingen) sowie mit wasserführenden Sand- und Kieseinlagerungen zu rechnen ist.

4.2 Charakteristische Bodenkennwerte

Bei der Angabe der charakteristischen Bodenkennwerte ist ebenfalls zu beachten, dass der Mutterboden von den Auffüllungen zu trennen ist. Generell ist hier anzumerken, dass die Kennwerte für die bindigen Geschiebeböden (Geschiebelehm/-mergel) aus unserer Sicht zu gering gewählt wurden.

Die überwiegend in den Bauflächenbereichen anstehenden bindigen und nahezu wasser- und durchlässigen Geschiebeböden sind für eine Versickerung von Regenwasser nicht geeignet.

4.3 Wasser im Baugrund

Bei der Beurteilung der hier anstehenden Grund- und Stauwasserverhältnisse wurde richtigerweise auf das in den unteren Sanden gespannt anstehende Grundwasser (Druckniveau) hingewiesen. Dass das Druckniveau des Grundwassers in den unteren Sanden von NN +10 m bei Geländehöhen zwischen rd. NN +18 m bis rd. NN +23 m (Ansatzhöhen der Bohrpunkte) hier keinen Einfluss auf die geplanten einfach unterkellerten Baumaßnahmen hat wurde jedoch nicht erwähnt.

Nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse ist nicht auszuschließen, dass die oberen Sande bzw. Sandeinlagerungen im bindigen Geschiebeboden in einer hydraulischen Verbindung zum Bramfelder See stehen. Der Bramfelder See ist gestaut und wird mit seinem Mittelwasser auf rd. NN +16 m gehalten. Der Schwankungsbereich liegt zwischen rd. NN +15 m und rd. NN +17 m.

Unabhängig davon ist in den Auffüllungen bzw. oberen Sanden über dem als Stauhorizont wirkenden bindigen Geschiebeboden mit dem Auftreten von Stau- und Schichtenwasser zu rechnen.



Bei der Angabe von Bemessungswasserständen ist darauf zu achten, dass die Grund- und Stauwasserstände gesondert und unabhängig voneinander beurteilt werden.

5. Bewertung Kapitel 4: Gründungsbeurteilung und -empfehlung

Die anthropogenen Auffüllungen werden aufgrund der lockeren Lagerung als schlecht tragfähig beurteilt. Im Zuge der Herstellung des Keller- bzw. der Untergeschosse werden die anthropogenen Auffüllungen überwiegend ausgehoben und dienen somit nicht mehr als lastabtragende Schicht.

Eine Angabe der NN-Höhe der angenommenen Gründungsebenen in den Geotechnischen Berichten (U 2.1 bis U 2.3) liegt nicht vor. Aus den jeweiligen Anlagen 2 (Bohrprofilauftragungen) kann die angenommene Gründungsebene abgegriffen werden. Somit liegt die angenommene Gründungsebene bei rd. NN +17,9 m (Baufeld A), bei rd. NN +17,5 m (Baufeld B) und bei rd. NN +16,5 m (Baufeld C).

Unterhalb der angenommenen Gründungsebene stehen überwiegend bindige Geschiebeböden bzw. Sande an. Bereichsweise wurden in der Baufläche A und C tiefliegende Torfe erkundet. Die in den Geotechnischen Berichten als breiig bzw. weich beurteilten bindigen Geschiebeböden sowie der Torf werden in den vorliegenden Bodengutachten als für den Lastabtrag ungeeignet eingestuft. Für eine Flachgründung ist aus Sicht der von Lieberman GmbH ein tiefreichender Bodenaustausch zur Setzungsbegrenzung erforderlich. Angaben zu Setzungen liegen in den Berichten (U 2.1 bis U 2.3) nicht vor. Aus wirtschaftlichen Gründen wird eine Tiefgründung mit Teilverdrängungsbohrpfählen empfohlen.

Unseres Erachtens sind die im gesamten Projektgebiet anstehenden bindigen Geschiebeböden als besser tragfähig zu beurteilen als in U 2.1 bis U 2.3 angegeben. Wie bereits in Abschn. 4.1 erwähnt führt das eingesetzte Kleinrammbohrverfahren erfahrungsgemäß zu einer Verschlechterung der in-situ Konsistenz. Aufgrund unserer langjährigen Erfahrung mit vergleichbaren Böden stufen wir die anstehenden bindigen Geschiebeböden bei mindestens steifer Konsistenz als überwiegend ausreichend tragfähig ein. Stehen unterhalb der angenommenen Gründungsebene somit bindige Geschiebeböden bzw. Sande an, kann die Gründung der geplanten



Wohngebäude flach auf einer Stahlbetonsohlplatte, ggf. mit integrierten Einzel- und Streifenfundamenten, erfolgen.

Voraussetzung für eine Flachgründung der geplanten Gebäude ist, dass der im Gründungsniveau ggf. in nur weicher und weich-steifer Konsistenz anstehende bindige Geschiebepoden bzw. bauzeitlich aufgeweichte Geschiebepöden (sehr sensitiver, d. h. gegenüber dynamischen Lastenflüssen aus dem Baubetrieb sowie witterungsempfindlicher Baugrund) gegen lagenweise verdichtet einzubauenden Sand ausgetauscht werden. Die Bodenaustauschtiefe kann dabei in der Regel und bei entsprechender Steuerung des Baubetriebes auf rd. 0,5 m begrenzt werden. Sandige Aushubsohlen sind nachzuverdichten.

Generell kann überlegt werden, ob man zum Schutz der freigelegten Gründungssohle (in Verbindung mit einem entsprechenden Mehraushub) eine rd. 0,5 m mächtige Schutzschicht aus Sand einbaut, die gleichzeitig als Flächenfilter zur bauzeitlichen Trockenhaltung genutzt werden kann.

Im Bereich der tiefliegenden Torf-/Muddelagen in den Baufeldern A und C ist aus unserer Sicht eine Tiefgründung erforderlich. Die Tiefgründung kann mittels Teil- oder Vollverdrängungsbohrpfählen (Fundex bzw. Atlas) erfolgen. Wie bereits in Abschn. 3.1 erwähnt sind die Bereiche mit tiefliegendem Torf einzugrenzen. Die Ergebnisse der Altbohrungen der Stadt Hamburg (U 2.7) im Bereich des Baufeldes C zeigen auch Torflagen, die im Zuge eines Bodenaushubes (Kellergeschoss) mitausgehoben werden. Der ergänzende Baugrundaufschluss muss für die erforderlichen Pfahlgründungen ausreichend tief ausgeführt werden. Bei Erfordernis sind dann auch verrohrte Trockenbohrungen abzuteufen.

Für die in U 2.6 erwähnte großflächige Stellplatzanlage Baufeld C kann nicht sicher ausgeschlossen werden, dass dort tiefliegende Torfe vorhanden sind. Deshalb sind auch dort ergänzende Baugrundaufschlüsse erforderlich. Wir empfehlen hier zumindest in Teilflächen (bei vorhandenen tiefliegenden Torflagen) ebenfalls von einer Tiefgründung auszugehen.



6. Bewertung Kapitel 5: Hinweise zur Bauausführung

Korrekterweise wird in den vorliegenden Bodengutachten darauf hingewiesen, dass aufgrund der undurchlässigen Geschiebeeböden Wasserhaltungsmaßnahmen (offene Wasserhaltung) erforderlich werden (s. Kapitel 5.1).

Für die Baufelder B und C wird zudem zur Trockenhaltung der Baugruben ein wasserdichter Spundwandverbau empfohlen. Ob hierfür eine Erfordernis vorliegt, sollte vor allem für das Baufeld B erneut geprüft werden. Das Baufeld C liegt nahe des Bramfelder Sees. Hier muss geprüft werden, ob eine hydraulische Verbindung des in den erbohrten Sanden angetroffenen Stauwassers mit dem Seewasser besteht.

Die Angaben zur Ausbildung der erforderlichen Baugruben in Kapitel 5.2 (U 2.1 bis U 2.3) sind sehr allgemein gehalten.

Aus unserer Sicht können die Baugruben bei ausreichenden Platzverhältnissen und bei Ausschluss einer hydraulischen Verbindung zum Bramfelder See geböscht ausgeführt werden. In Anbetracht der Witterungsempfindlichkeit der bindigen Geschiebeeböden, sind die Böschungsoberflächen gegen Witterungseinflüsse mit Folien abzudecken. Sollten Böschungsbereiche durch lokale Schichtwasseraustritte beeinflusst werden, sind die Böschungen abzuflachen und mit einer mit Filtervlies ummantelten Sickerkieslage abzudecken bzw. es können auch Vorentwässerungsmaßnahmen mittels KleinfILTERbrunnenanlagen notwendig werden.

Bezüglich der Trockenhaltung im Endzustand sollte geprüft werden, ob ggf. die alternative Ausführung einer Dränage möglich ist, wobei dies bei einer Korrespondenz des oberen Stauwassers mit dem Seewasserspiegel ausscheidet.

Ergänzende Baugrunderkundungen und bodenmechanische Untersuchungen sowie eine Überprüfung des oberen Stauwassers sind daher zu planen, auszuführen und auszuwerten.



7. Bewertung Kapitel 6: Umweltgeologische Untersuchungen

Repräsentativ bewertet wird nach folgend lediglich die umwelttechnische (orientierende) Untersuchung des Baufeldes A. Die Erkenntnisse sind auf die Baufelder B und C übertragbar.

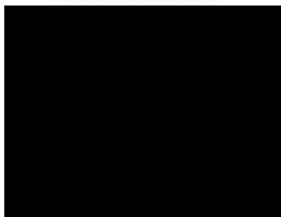
Die Mischprobenzusammenstellung (LAGA) der Tabelle 3 (U 2.1) scheint plausibel. Allerdings ist anzumerken, dass die Bodenart sowie die Entnahmetiefen der Einzelproben in der Tabelle 3 fehlen.

Die Zuordnung und Einstufung des Bodenmaterials nach LAGA gem. Tabelle 17 (U 2.1) scheint plausibel.

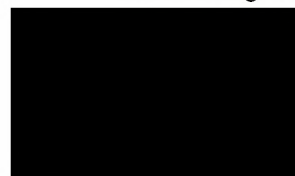
Die Preise für die Verwertung / Entsorgung von Bodenaushub gem. Tabelle 19 (U 2.1) liegen auf der sicheren Seite.

Für die Ermittlung des anfallenden Bodenaushubs wurde eine Gesamtfläche von ca. 10.900 m² angenommen. Diese Fläche entspricht der kompletten Grundstücksfläche. Gemäß U 2.4 beträgt der Grundrissbereich der geplanten Bebauung des Baufelds A jedoch lediglich rd. 5.100 m². Geht man von einer geböschten Baugrube (Böschungsneigung 45°) und einer Baugrubentiefe von angabegemäß rd. 3,5 m u. GOK aus so beträgt das Aushubvolumen gesamt rd. 19.500 m³. Die Kostenschätzung sollte hierauf angepasst werden. Der Preis für das einzubringende Austauschmaterial von 15 €/t erscheint plausibel.

Bearbeiterin:



Grundbauingenieure
Steinfeld und Partner
Beratende Ingenieure mbB



Verteiler:
SAGA, Herr



2fach und per E-Mail: @aga.hamburg