
Diplom - Geologe **Axel Kion**
Büro für Baugrunderkundung und Geotechnik

Axel Kion • Lohe 1 • 22941 Bargteheide

L E G Schleswig - Holstein
Landesentwicklungsgesellschaft mbH
Fabrikstraße 7

24029 Kiel

Baugrunderkundung
Bodengutachten
Umweltuntersuchungen
Geotechnische Fachberatung

Tel. 04532 - 501870

Mobil 0172 - 8611474

Fax 04532 - 501871

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht

Mein Zeichen

Ki 98084

Datum

06.03.1999

Erschließung eines Wohngebietes „Ahrensburg / Rademacher“

hier: 1. Bericht - Vorerkundung

Bauherr / Auftraggeber: L E G Schleswig - Holstein
Landesentwicklungsgesellschaft mbH
Fabrikstraße 7
24029 Kiel

1. Veranlassung

Der Auftraggeber plant die Erschließung und Bebauung einer rund 12 ha großen Fläche in

„Ahrensburg, Hof Rademacher“.

Wir wurden damit beauftragt, vor dem Erwerb der Flächen, eine orientierende Vorerkundung auszuführen.

2. Unterlagen

Für die Bearbeitung des Berichtes standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Auftraggeber
Lageplan i.M. 1 : 5000
- Auftraggeber
Lageplan i.M. 1 : 2500
- eigene Unterlagen
Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse von 23 Kleinbohrungen

3. Geplante Bebauung

Es ist vorgesehen, die Flächen mit ein - bzw. mehrgeschossigen Wohngebäuden zu bebauen. Vorentwürfe bzw. Bebauungspläne liegen noch nicht vor.

4. Gelände

Das zu untersuchende Gelände liegt im Norden der Stadt Ahrensburg, westlich der „Lübecker Straße“ (B 75). Das ca. 12 ha. große Untersuchungsgebiet liegt nördlich des Wirtschaftsweges, zwischen der Altenwohnanlage „Rosenhof“ und dem „Erlenhof“.

Die Flächen werden derzeit landwirtschaftlich genutzt. Im Norden und Süden schließen weitere landwirtschaftliche Flächen an das Gebiet an. Die nördliche Grenze zum „Erlenhof“ hin, wird von einem kleinen Bachlauf gebildet.

Das Baugebiet wird im Osten durch die Bundesstraße 75 begrenzt.

Morphologisch bildet der größte Teil des Erkundungsgebietes einen von Osten nach Westen verlaufenden Höhenzug. Die Höhenlage beträgt im Osten rund 40.0 m NN. und steigt im Westen bis auf etwa 42.0 m NN. an. In südlicher Richtung fällt das Gelände sanft bis auf ein Niveau von 36.0 m NN. ab. An dieser morphologisch, tiefsten Stelle im Gelände hat sich ein kleiner Teich gebildet. Richtung Norden fällt das Gelände bis auf ein Niveau von rund 37.0 m NN.. Im künftigen Baugebiet bestehen demnach Höhendifferenzen von bis zu etwa 6.0 m..

Weitere Einzelheiten sind dem Lage - und Bohrplan der Anlage 2 zu entnehmen.

5. Untergrundaufbau

Aufgrund fehlender Planunterlagen wurde das Untersuchungsgebiet im Zuge der Vorerkundung mit einem groben Raster durch 23 Rammkernsondierbohrungen bis zu einer Aufschlußtiefe von 5.0 m unter Geländeoberkante (GOK) erkundet. Nach den Angaben in den Schichtenverzeichnissen (Anlage 4) und aufgrund unserer kornanalytischen Bewertung sind die Bohrerergebnisse in Form von Bohrprofilen (Anlage 3) höhengerecht dargestellt.

Da kein eingemessener Höhenfestpunkt vorhanden ist, wurden alle Bohransatzpunkte auf einen Hilfsfestpunkt (HFP) nivelliert. Dabei handelt es sich um einen Schachtdeckel in der südöstlichen Ecke des Untersuchungsgebietes (siehe Anlage 2).

Nach Auswertung der Aufschlüsse ergibt sich ausgehend von der GOK folgende allgemeine Bodenschichtung:

- Mutterboden (landwirtschaftlich genutzter Oberboden)
- Geschiebelehm
- Geschiebemergel
- Sand.

Mutterboden: Der Mutterboden ist aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung durch Umpflügen zwischen 0.2 - 0.6 m mächtig und stark aufgelockert. Der Mutterboden besteht aus schwach schluffigem Feinsand mit geringem Humusanteil. Häufig sind in dem braunem - dunkelbraunem Mutterboden noch Pflanzenreste enthalten.

Im Bereich der BS 4, in der Nähe des kleinen Teiches, wurden rund 0.6 m Boden aufgefüllt. In der Auffüllung befinden sich Ziegelreste, Pflanzenreste und Glasscherben.

Geschiebelehm: Im untersuchten Gebiet ist der braune Geschiebelehm überwiegend sandig ausgeprägt, wobei der schluffig – tonige Feinkornanteil sehr stark variiert. Teilweise ist das Feinkorn fast vollständig ausgewaschen, so daß es sich um einen lehmigen Sand mit einer lockeren Lagerungsdichte (BS 1, BS 5 und BS 7) handelt. Ansonsten besitzt der zwischen 0.70 m (BS 11) und 4.10 m (BS 9, BS 13, BS 16) mächtige Geschiebelehm eine weiche bis höchstens steifplastische Konsistenz.

Im Bereich des kleinen Teiches bei Sondierung BS 5 folgt unter dem hier 1.60 m starken Geschiebelehm eine 0.80 m mächtige Torfablagerung. Der dunkelbraune Torf ist stark zersetzt und besitzt nur eine weiche Konsistenz. **Die Ausdehnung der Torfschicht sollte ggf. vor einer Bebauung gezielt untersucht werden.**

Geschiebemergel: Bei dem graubraunen bis grauen Geschiebemergel handelt es sich um einen stark schluffigen Feinsand mit zahlreichen Kalkstücken. Die Konsistenz des Mergels ist weich bis steif.

Die einzige Ausnahme ist der Mergel in BS 5. Der Mergel ist unterhalb der Torfablagerung so stark aufgeweicht, daß die Konsistenz nur breiig ist.

Sand: Sand wurde nur in den Bohrungen BS 1 (4.50-5.00), BS 2 (0.60-1.70), BS 5 (4.30-4.80), BS 8 (4.80-5.00), BS 11 (0.30-2.40, 4.20-5.00), BS 19 (3.30-4.20) und BS 20 (4.60-5.00) erkundet. Das Korngrößenspektrum reicht dabei von Feinsand bis Grobsand. Die Lagerungsdichte ist überwiegend locker.

Die Sandschichten sind zum Teil wasserführend (BS 1 und BS 5)

Einzelheiten sind den Bohrprofilen der Anlage 3 und den Schichtenverzeichnissen der Anlage 4 zu entnehmen.

6. Wasser

Wasserführende Sandschichten wurden nur in BS 1 (4.50 m) und BS 5 (4.30 m) erkundet. Aufgrund der weiteren Aufschlußergebnisse ist davon auszugehen, daß es sich hierbei nur um lokale Wasservorkommen (Sandlinsen) handelt. Ein lateral ausgedehnter Grundwasserleiter ist nicht zu vermuten.

Desweiteren wurden Stauwasserstände zwischen 1.0 m und 3.4 m gemessen. Hierbei handelt es sich um Schichtenwasser, das sich oberhalb gering wasserdurchlässiger, bindiger Bodenschichten gebildet hat.

Aufgrund der schlechten Durchlässigkeit des bindigen Geschiebelehms muß aber im gesamten Untersuchungsgebiet in Abhängigkeit von der Häufigkeit und Intensität von Niederschlägen mit Stauwasser bis zur Geländeoberkante (GOK) gerechnet werden.

7. Bodenkennwerte

Die nachfolgend aufgeführten mittleren bodenmechanischen Kennwerte basieren auf den durchgeführten Felduntersuchungen und orientieren sich an Angaben der DIN 1055 Teil 2.

Da der bindige Geschiebelehm den Frostepfindlichkeitsklassen F 2 – F 3 zuzuordnen ist, ist unter den nicht unterkellerten Gebäuden und den Straßen ein Bodenaustausch von rund 0,8 m vorzunehmen. Einzubringen sind verdichtungsfähige Sande (Schluffgehalt < 3 %, $U = 2.5 - 3$), die lagenweise (d = 20 - 30 cm) verdichtet einzubauen sind.

Zeile	Bodenart	Wichte	Scherparameter		Steifemodul	Bodenklasse
			γ/γ' [kN/m ³]	φ' [°]	c' [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]
1	Geschiebelehm-/mergel (weich - steif)	20/10	27.5	5	5 - 20	4
2	Geschiebelehmmergel (steif)	21/11	27.5	10	20 - 50	4
3	Sand (mitteldicht)	19/11	32.5	0	50 - 100	3
4	Füllsand (mitteldicht)	19/11	35.0	0	60 - 100	3

Tabelle 1 : Bodenkennwerte (cal - Werte)

Bei den angegebenen Bodenkennwerten handelt es sich um für Vorentwürfe anwendbare Erfahrungswerte. Im Zuge der durchgeführten Vorerkundung wurden zahlreiche gestörte Bodenproben der Güteklasse 3 entnommen, die bei Bedarf im Labor bezüglich der bodenmechanischen Parameter untersucht werden können.

8. Stellungnahme zur Bebaubarkeit

Die im Rahmen der Vorerkundung durchgeführten Kleinbohrungen haben gezeigt, daß unter dem Mutterboden bindige Geschiebeböden (Geschiebelehm und -mergel) von weicher bis steifer Konsistenz anstehen. Grundsätzlich kann auf diesen Böden unter Berücksichtigung der herzustellenden Frostsicherheit ohne Zusatzmaßnahmen gegründet werden. Da jedoch die Bohrergebnisse gezeigt haben, daß gerade die Konsistenz des teilweise aufgeweichten Geschiebelehms stark variiert, ist eine gezielte Bewertung für den Einzelfall zu empfehlen. Eine genaue Bestimmung der Bodenkennwerte kann dann gezielt durch Laborversuche (Kornverteilungen, Wassergehalte, Zustandsgrenzen etc.) erfolgen. Im Rahmen der Vorerkundung wurde aus Kostengründen auf die teureren Versuche verzichtet.

Grundsätzlich genügt dieser Baugrund bei ordnungsgemäßer Ausführung der Arbeiten den Anforderungen an eine Flachgründung der Gebäude auf Einzel-, Streifenfundamente oder einer entsprechend bemessene Bodenplatte.

Die Gründung unterkellelter und nicht unterkellelter Gebäude, der Straßen und der Ver- und Entsorgungsleitungen kann ohne wesentliche Zusatzmaßnahmen erfolgen, wobei anzumerken ist, daß im Einzelfall zur Verteilung möglicher Setzungsdifferenzen eine verstärkte Bodenplatte erforderlich werden kann.

Da zur Zeit noch keine Fundament- oder Lastenpläne vorliegen, wurden mit angenommenen Fundamentbreiten und Einbindetiefen Grundbruchberechnungen nach DIN 4017 (Grundbruchberechnungen von lotrecht mittig belasteten Flachgründungen) durchgeführt. Es wurden Fallbeispiele für verschiedene Einzelfundamente berechnet.

Den Berechnungen wurde wegen der sich ändernden Untergrundverhältnisse folgendes, allgemeines Bodenprofil zugrunde gelegt:

-	0.0 - 0.8	Füllsand verdichtet
-	0.8 - 3.5	Geschiebelehm weich - steif
-	3.5 - 5.0	Geschiebemergel steif.

Die zulässigen Bodenpressungen sollten zur Begrenzung der absoluten Setzungen auf

180 - 200 kN / m²

beschränkt werden. Bei Ausnutzung dieser Bodenpressungen ist mit Setzungen von weniger als 2 cm zu rechnen. **Weitere Berechnungen sollten für den Einzelfall beim Vorliegen der genauen statischen Anforderungen erfolgen.**

9. Hinweise zur Bauausführung

9.1 Herstellung der Baugruben

Für die Herstellung der Baugruben gelten DIN 4124 und die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben der Deutschen Gesellschaft für Erd - und Grundbau (EAB). Dabei sind folgende allgemeine Bedingungen einzuhalten:

- die Baugruben sind mit einer Böschungsneigung von 45° auszuführen
- die Böschungswände sind gegen Witterungseinflüsse zu schützen
- lastfreier Streifen an der Böschungskrone von ca. 2 m Breite.

Aufgrund der schlechten Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes ist eine bauzeitige, offene Wasserhaltung vorzusehen.

9.2 Trockenhaltung der Gebäude

Zur Trockenhaltung nicht unterkellerten Bauwerke ist nur eine Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit entsprechend der DIN 18 195 T 4 vorzusehen. Anfallendes Oberflächenwasser ist gesondert zu fassen und abzuleiten.

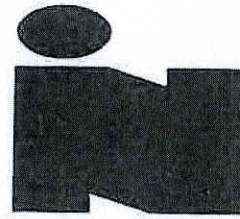
Da in Abhängigkeit von Dauer und Intensität von Niederschlägen mit Wasserandrang unterhalb der Gebäude und in den seitlichen Baugrubenverfüllungen zu rechnen ist, wird für die unterkellerten Gebäude ein Dränagesystem unterhalb der Bodenplatte (Flächenfilter) und außerhalb des Gebäudes in Verbindung mit einer Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit (DIN 18195 T 5) empfohlen. Gemäß DIN 4095 ist eine Abdichtung mit Dränung bei anfallendem Stau - und Sickerwasser notwendig.

9.3 Straßen

Da die bindigen Geschiebeböden den Frostempfindlichkeitsklassen F 2 – F 3 zuzuordnen sind, ist entsprechend der ZTVE StB ein frostsicherer Straßenunterbau von mindestens 50 cm einzuhalten. Die Gründung der Straßen kann auf dem anstehenden Geschiebelehm erfolgen. Weiche Bodenbereiche sind durch eine ca. 60 - 80 cm starke Kiessandschicht zu ersetzen.

9.4 Wiederverwendung von Aushubmaterial

Als Aushubmaterial fällt im Wesentlichen bindiger Geschiebelehm an. Dieses Material ist zum Verfüllen von z.B. Arbeitsräumen nicht geeignet.



P. Neumann, Horn 10, 24340 Eckernförde

Investitionsbank Schleswig-Holstein
Treuhandstelle für Landbeschaffung
Dammstraße 36

24103 Kiel

1) 541 R 221 M. 94
2) 5413*
JH/3.94

- Rammkernsondierungen Ø 80-40 mm
- Baugrundaufschlußbohrungen
- Spitzendrucksondierungen
- Horizontalbohrungen bis Ø 2500 mm
- Bohrpfehlgründung bis Ø 1000 mm
- Wassersondierungen
- Grundwasserabsenkung
- Bohrungen für Berliner Verbau

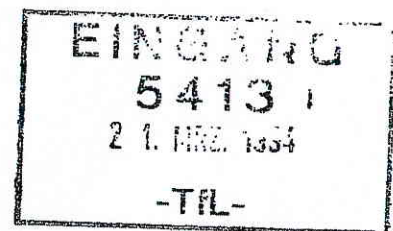
24340 Eckernförde

Telefon 0 43 51 / 40 31

Telefax 0 43 51 / 4 12 91

Den 17. März 1994

Tie/mw



Bauvorhaben Nr. 402/13/94

Ahrensburg, Erschließung eines Wohngebietes

Baugrunduntersuchung - Stellungnahme zur Bebaubarkeit

1. Vorgang

* gem. Rücksprache wegen der
Höhe des Kaufpreises!

Die Investitionsbank Schleswig-Holstein (Treuhandstelle für Landbeschaffung) plant die Erschließung und Bebauung einer ca. 3 - 4 ha großen Fläche in Ahrensburg zwischen B 75 und Jungborn, die aus dem als Anlage 1 beige-fügten Übersichtsplan ersichtlich ist. Es ist vorgesehen, diese Fläche mit ein- bzw. mehrgeschossigen Wohngebäuden zu bebauen.

Der Unterzeichner ist von der Investitionsbank Schleswig-Holstein beauftragt worden, die Baugrunduntersuchungen durchzuführen und basierend auf diesen Ergebnissen eine gutachterliche Stellungnahme zu erarbeiten.

2. Baugrund

2.1 Baugrundaufbau

Der Baugrundaufbau im Bereich der zu bebauenden Fläche wurde durch 50 Kleinbohrungen erkundet und zwar bis in eine Tiefe von 5,0 m unter Geländeoberkante, mit Ausnahme der bei einer Tiefe von 2,60 m abgebrochenen Sondierungen BS 8 und BS 8 a. Die Lage dieser Kleinbohrungen kann der Anlage 2 entnommen werden, während die Ergebnisse auf den Anlagen 3.1 – 3.7 als Sondierprofile aufgetragen worden sind. Die Mächtigkeit der Mutterbodenschicht schwankt hiernach zwischen 0,15 m und 0,60 m. Unter dieser Deckschicht stehen bis zur Endteufe überwiegend bindige Böden an. Dabei handelt es sich um Geschiebelehme und -mergel, deren Konsistenz überwiegend als steifplastisch eingestuft werden konnte. Stellenweise wurden im oberflächennahen Bereich auch weiche und weich bis steife Konsistenzen der bindigen Böden festgestellt. Bei den Sondierungen BS 1 – BS 4, BS 7, BS 8b, BS 13, BS 14, BS 18, BS 36, BS 38 sind in die Geschiebeböden noch Sande in Schichtstärken zwischen minimal 0,35 m und maximal 3,40 m eingelagert, die vom Bohrmeister als leicht bis schwer zu bohren eingestuft wurden. Im Bereich der Sondierungen BS 3, BS 9, BS 13, BS 17, BS 20, BS 23, BS 24, BS 31 – BS 33 und BS 50 werden die Geschiebemergel ab Tiefen zwischen minimal 2,00 m und maximal 4,20 m bis zur Endteufe von Sanden unterlagert. Abweichend von diesem Aufbau wurde bei der Sondierung BS 46 zwischen dem Mutterboden und dem Geschiebemergel eine Mudde in einer Schichtstärke von 40 cm festgestellt.

Zur Beurteilung des Baugrundes stand dem Unterzeichner eine große Auswahl gestörter Bodenproben der Güteklasse 3 zur Verfügung, die im Erdbaulabor bestimmt und beurteilt wurden. Zur Bestimmung einiger wichtiger bodenmechanischer Parameter wurden mehrere charakteristische Bodenproben im Labor analysiert. Nachfolgend werden diese Untersuchungen kurz beschrieben.

2.2 Kornverteilung

Mit Hilfe kombinierter Sieb- und Schlämmanalysen ist die Kornverteilung der anstehenden Geschiebemergel und -lehme im Labor ermittelt worden. Die Untersuchungen ergaben für den Geschiebelehm (BS 6, BS 8, BS 22) Feinstanteile von 5 bis 15 %, Sandanteile von 46 bis 59 % und Kiesanteile < 5 %. Kornanalytisch handelt es sich um tonige, feinsandige, mittelsandige, schwach grobsandige, schwach kiesige Schluffe.

Die Analyse der Geschiebemergel ergab Feinstanteile von 15 bzw. 20 %, Sandanteile von 32 bzw. 50 % und Kiesanteile von max. 8 %. Somit handelt es sich kornanalytisch um tonige, feinsandige, mittelsandige, schwach grobsandige und schwach kiesige Schluffe. Der ebenfalls untersuchte Beckenschluff kann bei Feinsandanteilen von 6 % und Feinstanteilen von 32 % als stark toniger, schwach feinsandiger Schluff eingestuft werden.

Die Untersuchungen der Sandproben ergaben Feinsandanteile von 20 bis 77 %, Mittelsandanteile zwischen 15 und 49 % und Grobsandanteile zwischen 2 und 7 %. Kornanalytisch handelt es sich um mittelsandige, schwach grobsandige Feinsande und feinsandige, schwach grobsandige, schwach kiesige Mittelsande.

Einzelheiten der durchgeführten Untersuchungen können den Anlagen 4.1 – 4.5 entnommen werden.

2.3 Wassergehalt

Die Wassergehalte der untersuchten Geschiebelehme lagen zwischen $w_n = 15,0 \%$ und $w_n = 30,9 \%$. Unter Berücksichtigung der Körnungslinien kann die Konsistenz dieser Böden lediglich als weichplastisch eingestuft werden.

Die Wassergehalte der untersuchten Geschiebemergel lagen zwischen $w_n = 13,4 \%$ und $w_n = 19,0 \%$, so daß die Konsistenz dieser Böden als weich- bzw. steifplastisch bezeichnet werden kann.

Der Beckenschluff kann bei einem Wassergehalt von $w_n = 22,7 \%$ als steifplastisch eingestuft werden. (Anlagen 5.1 – 5.3)

2.4 Wasserstand

Der Wasserspiegel lag nach Abschluß der Sondierarbeiten zwischen minimal 0,40 m und maximal 4,20 m. Hierbei handelt es sich durchweg um Schichtenwasser, das sich oberhalb gering wasserdurchlässiger, bindiger Bodenschichten gebildet hat. In Abhängigkeit von anfallenden Niederschlägen muß mit Schwankungen diese Wasserstände von einigen Dezimetern nach oben und unten gerechnet werden.

2.5 Zusammenstellung der bodenmechanischen Kennziffern

Auf der Grundlage der durchgeführten bodenmechanischen Analysen und aufgrund von Erfahrungswerten, die von vergleichbaren Böden zur Verfügung stehen, werden nachfolgend die für die weitere Bearbeitung erforderlichen bodenmechanischen Kennziffern tabellarisch zusammengestellt:

Bodenart	Steifemoduln E (MN/m ²)	Reibungswinkel φ' (°)	Kohäsion c' (kN/m ²)	Wichte γ γ' (kN/m ³)	
Sand + Kiessand mitteldicht	50,0	35,0	—	19,0	11,0
Geschiebelehm, weich	4,0	25,0	5,0	20,0	10,0
Geschiebelehm, steif	20,0	27,5	10,0	21,0	11,0
Geschiebemergel, weich	6,0	26,5	6,0	21,0	11,0
Geschiebemergel, steif	50,0	28,0	12,5	22,0	12,0
Beckenschluff, steif	20,0	22,5	10,0	19,0	9,0

3. Morphologie des Untersuchungsgebietes

Wie auf den als Anlagen 6.1 und 6.2 beigegeführten Höhenplänen ersichtlich ist, besteht auf der westlichen Teilfläche ein Gefälle von etwa 8,0 m in Nord-Süd-Richtung, während auf der östlichen Teilfläche ein West-Ost-Gefälle von etwa 5,0 m festgestellt werden konnte.

4. Stellungnahme zur Bebaubarkeit

Wie die durchgeführten Kleinbohrungen, die auf den Anlagen 3.1 - 3.7 als Profile aufgetragen worden sind, ergeben haben, stehen unter ca. 15 - 60 cm starken Mutterbodenschichten, die im Bereich der Bauwerke entfernt werden müssen, im gesamten Erschließungsgebiet überwiegend gut tragfähige Böden an. Hierbei handelt es sich um etwa mitteldicht gelagerte Sande und um Geschiebeböden (Geschiebelehme und -mergel) in vorwiegend steifplastischer Konsistenz. Auf diesen Böden kann die Gründung nicht unterkellelter und unterkellelter Bauwerke, der Straßen und der Ver- und Entsorgungsleitungen ohne wesentliche Zusatzmaßnahme erfolgen. Abweichend von diesen sehr guten Baugrundverhältnissen wurden im Bereich der Sondierungen BS 6, BS 8, BS 10 - BS 13, BS 16, BS 18 und BS 19 bis in Tiefen zwischen minimal 1,10 m und maximal 3,0 m Geschiebeböden in weich und weich bis steifer Konsistenz festgestellt, die für eine Gründung von Wohnhäusern keine ausreichende Tragfähigkeit besitzen. Um setzungsbedingte Schäden an den Wohnhäusern zu verhindern, ist es in diesen Bereichen zwingend erforderlich, falls nicht durch Unterkellerungen diese Weichschichten bereits durchstoßen werden, die weichen und weich bis steifplastischen Geschiebelehme und -mergel vollständig auszuheben und durch Kiessande, die hoch verdichtet werden müssen, zu ersetzen. Einzelheiten zum Bodenaustausch können dem Abschnitt 5.2 entnommen werden, während die erforderlichen Austausch Tiefen aus den Anlagen 3.1 - 3.7 zu entnehmen sind.

Für die Bemessung der Fundamente kann bei einer Gründung in den steifplastischen Geschiebelehmen und -mergeln bzw. im Kiessandersatzboden eine zulässige mittlere Bodenpressung von $\zeta_m = 200 \text{ kN/m}^2$ (Fundamentmindestabmessung von $b/d = 40/50 \text{ cm}$) angesetzt werden. Weitere Berechnungen hierzu sollten gezielt für einzelne Bauvorhaben nach Vorlage von Bau- und statischen Unterlagen durch den Unterzeichner durchgeführt werden.

5. Technische Hinweise

5.1 Baugrubendurchführung

Unter Berücksichtigung der zum Zeitpunkt der Sondierarbeiten erkundeten Schichtwasserstände und der überwiegend anstehenden bindigen Böden sollte die Baugrubendurchführung im Schutze einer offenen Wasserhaltung durchführbar sein. Beim Aushub von Kellern könnte zusätzlich in Teilbereichen die Anordnung von Böschungsfiltren erforderlich werden. Eine genaue Festlegung der erforderlichen Maßnahmen kann allerdings erst nach Vorlage der Planungsunterlagen und weiterer Baugrundaufschlüsse im Bereich der einzelnen Häuser erfolgen.

5.2 Bodenaustausch

Wie bereits im Abschnitt 3 erwähnt, müssen die anstehenden weichplastischen bindigen und organischen Böden ausgekoffert und durch einen Kiessand, der hoch verdichtet werden muß, ersetzt werden. Der Kiessand sollte im Körnungsbereich von 0 - 30 mm liegen (Schluffanteile $\leq 5 \%$) und einen Ungleichförmigkeitsgrad von $U = 2 - 3$ haben. Er sollte in Lagen von maximal 40 cm im Trockenen eingebaut und auf eine Proctordichte von 100 % bzw. eine mindestens mitteldichte Lagerung verdichtet werden.

Das Kies-Sand-Gemisch ist so einzubauen, daß von den Außenkanten der Fundamente Lastabtragungen unter 45° im verdichteten Kiessand möglich sind. Der verbleibende Bereich zwischen dieser theoretischen Lastabtragungslinie und der Böschung sollte ebenfalls mit dem oben beschriebenen Kiessand aufgefüllt werden.

5.3 Trockenhaltung der Gebäude

Zur Trockenhaltung nicht unterkellerten Gebäudeteile sind keine Maßnahmen erforderlich, die über das in den einschlägigen DIN-Vorschriften geforderte Maß hinausgehen (DIN 18195, Teil 4).

Für die Kellerbereiche sollten, soweit sie in bindige Böden einbinden, Ring- und Flächendrainagen entsprechend DIN 4094 eingeplant werden. Einzelheiten hierzu sollten in der Planungsphase mit dem Unterzeichner abgestimmt werden.

5.4 Gründung der Straßen

Die Gründung der Straßen kann grundsätzlich oberhalb der Geschiebeböden (Geschiebelehme und -mergel) erfolgen, wobei in Bereichen weichplastischer Konsistenzen eine Verbesserung des Unterbaus erforderlich ist, und zwar sollte hier zusätzlich eine 60 - 80 cm starke Kiessandschicht (entsprechend Abschnitt 5.2) angeordnet werden. Weiterhin wird darauf hingewiesen, daß die anstehenden Böden überwiegend der Frostopfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen sind, und somit die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus 50 bzw. 60 cm (gemäß ZTVE) betragen muß.

5. Zusammenfassung

Aufgrund von 50 Kleinbohrungen wurde durch den Unterzeichner eine Stellungnahme zur Bebaubarkeit einer Baufläche in Ahrensburg erarbeitet. Einzelheiten hierzu können den Abschnitten 4 und 5 des Gutachtens entnommen werden.

Abschließend soll darauf hingewiesen werden, daß nach Festlegung der Standorte für die Bebauung noch Zusatzsondierungen abgeteuft werden sollten, um detaillierte Aussagen zur Gründung dieser Bauwerke erarbeiten zu können. Für die Beantwortung evtl. noch auftretender Fragen stehe ich jederzeit gern zur Verfügung.

DIPL.-ING. PETER NEUMANN
Baugrunduntersuchungen GmbH
Horn 10, Telefon 04351-4031
24340 ECKERNFÖRDE

Diplom - Geologe **Axel Kion**

Büro für Baugrunderkundung und Geotechnik

Axel Kion • Lohe 1 • 22941 Bargteheide

L E G Schleswig - Holstein

Landesentwicklungsgesellschaft mbH

Fabrikstraße 7

24029 Kiel

Baugrunderkundung

Bodengutachten

Umweltuntersuchungen

Geotechnische Fachberatung

Tel. 04532 - 501870

Mobil 0172 - 8611474

Fax 04532 - 501871

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht

Mein Zeichen

Datum

Ki 99317

31.03.1999

**Erschließung eines Wohngebietes
„Ahrensburg / L E G (Stuewer)“**

hier: 1. Bericht - Vorerkundung

Bauherr / Auftraggeber: L E G Schleswig - Holstein
Landesentwicklungsgesellschaft mbH
Fabrikstraße 7
24029 Kiel

1. Veranlassung

Der Auftraggeber plant die Erschließung und Bebauung einer 2.4588 ha großen Fläche in

„Ahrensburg“.

Wir wurden damit beauftragt, eine orientierende Vorerkundung auszuführen. Besonders die Möglichkeit eine Erschließungsstraße über das Gebiet zu führen sollte untersucht werden. Ferner war zu prüfen inwieweit die südlichen Teilflächen für die Errichtung von Wohnbebauung geeignet sind.

2. Unterlagen

Für die Bearbeitung des Berichtes standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Auftraggeber
Lageplan i.M. 1 : 5000
- Auftraggeber
Lageplan i.M. 1 : 2500
- eigene Unterlagen
Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse von 7 Kleinbohrungen

3. Geplante Bebauung

Es ist im Wesentlichen vorgesehen, die Erschließungsstraße für das im nördlichen und westlichen Anschluß geplante Neubaugebiet über diese Fläche zu führen. Ferner ist eine Bebauung der im Süden zur „Aue“ hin gelegenen Flächen mit Wohnhäusern in Erwägung gezogen. Die Erschließungsstraße soll nach unseren Vorabinformationen westlich der bestehenden Kreuzung zum „Gartenholz“ und B 75 in das künftige Bebauungsgebiet führen.

Vorentwürfe bzw. Bebauungspläne liegen noch nicht vor.

4. Gelände

Das zu untersuchende Gelände liegt im Norden der Stadt Ahrensburg, westlich der „Lübecker Straße“ (B 75). Das 2.4588 ha. große Untersuchungsgebiet liegt nördlich zwischen der Altenwohnanlage „Rosenhof“ und dem „Hof Rademacher“.

Die Flächen werden derzeit landwirtschaftlich genutzt. Im Norden, Süden und Westen schließen weitere landwirtschaftliche Flächen an das Gebiet an. An der südlichen Gebietsgrenze verläuft der Bach „Aue“.

Das Baugebiet wird im Osten durch die Bundesstraße 75 begrenzt.

Morphologisch fällt das Gelände in Richtung der Aue ab. Dabei beträgt die Höhendifferenz von der B 75 in Richtung der „Aue“ rund 8 Meter. Im Zuge der geplanten Erschließungsstraße bestehen Höhendifferenzen von +1.62 HFP bei BS 2 zu - 2.82 HFP bei BS 5.

Weitere Einzelheiten sind dem Lage - und Bohrplan der Anlage 2 und den Profilen der Anlage 3 zu entnehmen.

5. Untergrundaufbau

Aufgrund fehlender Planunterlagen wurde das Untersuchungsgebiet im Zuge der Vorerkundung mit einem groben Raster durch 7 Rammkernsondierbohrungen bis zu einer Aufschlußtiefe von 4.0 m unter Geländeoberkante (GOK) im Bereich der geplanten Straße und bis zu 5.0 m u.GOK im Gebiet der vorgesehenen Wohnbebauung erkundet. Nach den Angaben in den Schichtenverzeichnissen (Anlage 4) und aufgrund unserer kornanalytischen Bewertung sind die Bohrergebnisse in Form von Bohrprofilen (Anlage 3) höhengerecht dargestellt.

Da kein eingemessener Höhenfestpunkt vorhanden ist, wurden alle Bohransatzpunkte auf einen Hilfsfestpunkt (HFP) nivelliert. Dabei handelt es sich um einen Schachtdeckel auf dem „Hof Rademacher“ (siehe Anlage 2).

Nach Auswertung der Aufschlüsse ergibt sich ausgehend von der GOK folgende allgemeine Bodenschichtung:

- Mutterboden (landwirtschaftlich genutzter Oberboden)
- Geschiebelehm
- Geschiebemergel
- Sand.

Mutterboden: Der Mutterboden ist aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung durch Umpflügen zwischen 0.1 - 0.3 m mächtig und stark aufgelockert. Der Mutterboden besteht aus überwiegend schluffigem Feinsand mit geringem Humusanteil. Häufig sind in dem braunem - dunkelbraunem Mutterboden noch Pflanzenreste enthalten.

Geschiebelehm: Im Untersuchungsgebiet besteht der Lehm aus einem stark schluffigem Feinsand mit geringem Kiesanteil. Vereinzelt sind Sandlagen in dem Geschiebelehm enthalten. Der braune Geschiebelehm besitzt eine weiche bis steifplastische Konsistenz. Nur bei der Sondierung BS 3 wurde in einer Tiefe von 2.5 - 3.7 eine breiige Konsistenz festgestellt. Die Mächtigkeit des Lehms variiert in den Aufschlußpunkten von 0.7 m bis zu 3.7 m.

Geschiebemergel: Bei dem graubraunen bis grauen Geschiebemergel handelt es sich um einen stark schluffigen Feinsand mit zahlreichen Kalkstücken. Die Konsistenz des Mergels ist größtenteils steif. Nur im Bereich der BS 7 war der Mergel durch Schichtenwasser so stark aufgeweicht, daß die Konsistenz bestenfalls als breiig zu bezeichnen ist. Dieser breiige Bereich reicht von 1.5 - 3.6 m unter GOK.

Sand: Sand wurde nur in den Bohrungen BS 3 und BS 7 erkundet. In BS 7 ist eine Sandablagerung von 0.6 m Mächtigkeit zwischen dem Geschiebelehm und Mergel gelagert. In BS 3 wurde feinsandiger Mittelsand in 3.7 m unter dem Bohransatzpunkt festgestellt. Dieser braune Sand ist mitteldicht gelagert.

Einzelheiten sind den Bohrprofilen der Anlage 3 zu entnehmen.

6. Wasser

Eine Grundwasserführung wurde in keiner der sieben Sondierbohrungen festgestellt.

Aufgrund der schlechten Durchlässigkeit des bindigen Geschiebelehms muß aber im gesamten Untersuchungsgebiet in Abhängigkeit von der Häufigkeit und Intensität von Niederschlägen mit Stauwasser gerechnet werden. Es wurden folgende Stauwasserstände eingemessen:

BS 4	3.57 m u.AP.
BS 5	0.78 m u.AP.
BS 6	2.56 m u.AP.
BS 7	1.68 m u.AP..

Im Bereich parallel zur B 75 (BS 1 - BS 3) wurde bis zur Aufschlußtiefe von 4.0 m kein Wasser erkundet.

7. Bodenkennwerte

Die nachfolgend aufgeführten mittleren bodenmechanischen Kennwerte basieren auf den durchgeführten Felduntersuchungen und orientieren sich an Angaben der DIN 1055 Teil 2 .

Da der bindige Geschiebelehm der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen ist, ist unter den nicht unterkellerten Gebäuden und den Straßen ein Bodenaustausch von rund 0.8 m vorzunehmen. Einzubringen sind verdichtungsfähige Sande (Schluffgehalt < 3 %, $U = 2.5 - 3$), die lagenweise ($d = 20 - 30$ cm) verdichtet einzubauen sind.

Zeile	Bodenart	Wichte	Scherparameter		Steife- modul	Boden- klasse
			γ/γ' [kN/m ³]	ϕ' [°]	c' [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]
1	Geschiebelehm- mergel (weich - steif)	20/10	27.5	5	5 - 20	4
2	Geschiebelehm- mergel (steif)	21/11	27.5	10	20 - 50	4
3	Sand (mitteldicht)	19/11	32.5	0	50 - 100	3
4	Füllsand (mitteldicht)	19/11	35.0	0	60 - 100	3

Tabelle 1 : Bodenkennwerte (cal - Werte)

8. Stellungnahme zur Bebaubarkeit

Die Tragfähigkeit des erkundeten Untergrundes variiert im Untersuchungsgebiet sehr stark. Die Konsistenz der bindigen Geschiebeböden reicht von breiig / weich bis steif. Im Bereich der geplanten Erschließungsstraße (BS 1 - BS 5) ist der Untergrund ausreichend tragfähig, so daß die Straße einschließlich der Versorgungsleitungen ohne Zusatzmaßnahmen erfolgen kann. Da die bindigen Geschiebeböden der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen sind, ist entsprechend der ZTVE StB 76 ein frostsicherer Straßenunterbau von mindestens 50 - 60 cm einzuhalten. Die Gründung der Straßen kann auf dem anstehenden Geschiebelehm erfolgen. Weiche Bodenbereiche sind durch eine ca. 60 - 80 cm starke Kiessandschicht zu ersetzen.

Der Bereich um die Sondierung BS 7 ist für eine Bebauung mit Wohnhäusern **nicht** geeignet. Hier sollte ggf. die Ausdehnung der breiigen Weichschichten genauer, oder beim Vorliegen von Planunterlagen für den Einzelfall erkundet werden, um die für eine Bebauung notwendigen Zusatzmaßnahmen (Bodenaustausch, Bodenverbesserung, Tiefgründung) zu bestimmen.

Die zulässigen Bodenpressungen werden anhand der Erfahrungen mit vergleichbaren Böden auf etwa

150 - 180 kN / m²

abgeschätzt. Weitere Berechnungen sollten beim Vorliegen der genauen statischen Anforderungen erfolgen.

9. Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant in Ahrensburg westlich der B 75 auf einer 2.4588 ha großen Fläche den Bau einer Erschließungsstraße, sowie im südlichen Bereich die Errichtung von Wohnhäusern.

Im Zuge einer Vorerkundung wurden in diesem Gebiet sieben Kleinbohrungen bis zu einer Aufschlußtiefe von 5.0 m niedergebracht. Dabei wurden unter einem geringmächtigem, landwirtschaftlich genutztem Oberboden bindige Geschiebeböden von breiiger bis weichplastischer Konsistenz festgestellt.

Nach dem Herstellen eines frostsicheren Unterbaues kann die Erschließungsstraße ohne Zusatzmaßnahmen gebaut werden.

Die südlichen Teilflächen in Richtung der „Aue“ sind für eine Bebauung mit Wohnhäusern nicht geeignet. Hier muß ggf. detailliert erkundet werden, um die erforderlichen Zusatzmaßnahmen festzulegen.

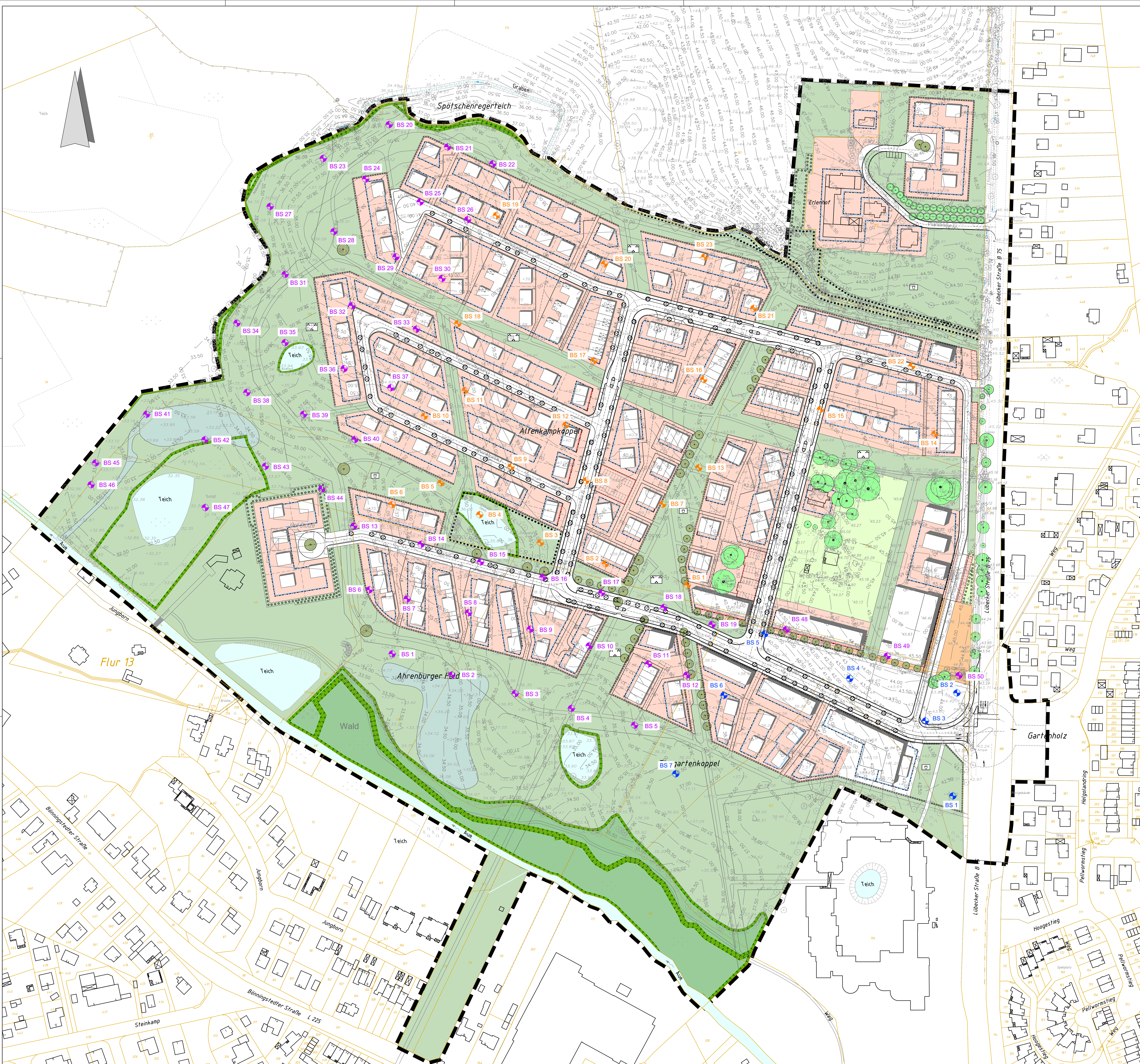
Planunterlagen liegen derzeit nicht vor.


- Diplom-Geologe

Büro für Baugrunderkundung und Geotechnik

Lohe 1 · 22941 Bargteheide
Tel. 04532 - 50 18 70 · Fax 04532 - 50 18 71

10026102_BF1001000.dwg 10026102_GL10001000_Borenpunkte Stand: 14.12.2011
K:\10026102\Borenpunkte\Borenpunkte.dwg (C:\Programme\AutoCAD\AutoCAD.dwg)



Die Bohrprofile sind nachrichtlich vom "Büro für Baugrund-
erkundung und Geotechnik Axel Kion" und von "Dipl.-Ing. Peter
Neumann, Baugrunduntersuchungen GmbH" übernommen worden.

- Legende**
- BS 1 Bohrprofil mit Nummer und Zeichnung -
Gebiet "Rademacher" vom 06.03.1999
 - BS 1 Bohrprofil mit Nummer und Zeichnung -
Gebiet "Sfuewer" vom 31.03.1999
 - BS 1 Bohrprofil mit Nummer und Zeichnung -
vom 17.03.1994

Planungsgrundlage B-Plan Entwurf, IPP
Stand: 21.12.2011
Übernahme der digitalen Daten (ALK und Vermessung), IPP
Stand: 12.12.2011

Index	Datum	Seiten	gegr.	gegr.	Art der Änderung

Beratung • Planung • Bauleitung
Große Straße 4
22926 Ahrensburg
E-Mail: ahrensburg@pbh.org
Telefon (04102) 78997 - 0
Telefax (04102) 78997 - 8
Internet: www.pbh.org
pbh
PLANUNGSBÜRO HAHM

LEG
Entwicklung GmbH
Schlossviertel Erlenhof in Ahrensburg
Verkehrsanlagen

Entwurfsplanung				
Lageplan Baugrund und Topografie				
bearbeitet	30.11.2011	Lg / Bg	Maßstab:	Proj. Nr.:
gezeichnet	30.11.2011	Ruf	1:1000	10026102
geprüft				
Planverfasser:	Ahrensburg		Aufgestellt:	
Unterschrift				

VORABZUG

