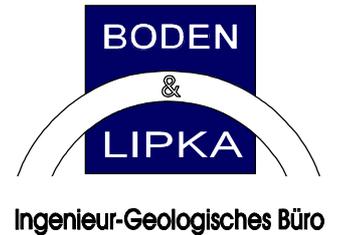


Boden + Lipka Ing.-Geol. Büro KG, Gravensteiner Str. 60, 24159 Kiel

LEG Entwicklung GmbH
Eckernförder Straße 212

24119 Kronshagen



Kiel, den 11.10.2021

Geotechnischer Bericht zum Baugrundaufbau im Bereich des B-Plans
24229 Schwedeneck / OT Dänisch-Nienhof

Untersuchungsbericht zu
den Bodenverhältnissen im Bereich der geplanten Bebauung

Bauvorhabennummer: 233021 1526

Inhalt

1. Veranlassung	4
2. Zur Verfügung stehende Unterlagen	4
3. Durchgeführte Baugrunduntersuchungen	4
4. Der Baugrund	5
4.1 Auffüllung [A]	5
4.2 Oberboden [B]	6
4.3 Pleistozäner Geschiebelehm / Geschiebemergel [C]	6
4.4 Sande [D]	7
5. Wasserführung	8
5.1 Trockenhaltung während der Bauphase (Wasserhaltung)	8
5.2 Dauerhafte Trockenhaltung von Hochbaubauwerken	9
5.3 Versickerung von nicht belastetem Niederschlagswasser	9
6. Bodenkennwerte:	9
7. Homogenbereiche Teil C der VOB (DIN 18300)	10
8. Bodenverunreinigungen	11
9. Geotechnische Beurteilung	14
9.2 Allgemeines	14
9.3 Erstellung von Rohrleitungsgräben	15
9.4 Böschungswinkel im offenen Grabenbau	16
9.5 Straßenaufbau	16
9.6 Allgemeine Bebaubarkeit	17
10. Kontrolluntersuchungen	18

Anlagen

Boden & Lipka KG
Eichhofstraße 38
24116 Kiel

Gründungsgutachten
Baugrunduntersuchungen
Bodenmechanisches Labor

Telefon 0431 / 36 66 2
Mail Info@bodenundlipka.de
Mobil Tel. 0160 / 90 55 71 81

1. Übersichtsdarstellung Lageplan der Aufschlüsse und der Profildarstellungen sowie Höhengerechte Profilschnittdarstellungen 1
2. Einzelprofile der Kleinbohrungen KB 01 bis KB 7
3. Körnungslinien
4. Wassergehaltsbestimmungen
5. Untersuchungsergebnisse der bodenchemischen Untersuchungen nach BBodSchV und LAGA

1. Veranlassung

Die LEG plant im Rahmen der Aufstellung des B-Plans in 24229 Schwedeneck / OT Dänisch Nienhof an der Kieler Straße die Erschließung der Flurstücke 44/5 und 44/9. Das Ingenieur-Geologische Büro Boden & Lipka, Kiel wurde mit der Durchführung einer Baugrunderkundung und der Aufstellung eines geotechnischen Berichtes beauftragt.

2. Zur Verfügung stehende Unterlagen

Von Planer standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Städtebauliche Skizze 1 : 1000
- Katasterplan 1 : 1000

3. Durchgeführte Baugrunduntersuchungen

Am 09. und 10.09.21 erfolgte über unser Büro im Bepanungsbereich eine geotechnische Untersuchung des Baugrundes über die 7 Aufschlusspunkte bis in eine Erkundungstiefe von 6 m unter GOK (Geländeoberkante).

Die erbohrten Bodenproben wurden vor Ort von den am Projekt beteiligten Geologen vor Ort kornanalytisch und bodenphysikalisch untersucht.

An bindigen Proben erfolgte im Sondenkern eine Konsistenzbestimmung nach DIN EN ISO 17 892-7 über Messungen der einaxialen Druckfestigkeit (Q_{up}).

Die Ergebnisse sind dem jeweiligen, höhengerechten Profilschnitt und den Einzelprofilardarstellungen zu entnehmen (siehe Anlage 1 und 2).

Des Weiteren wurde in unserem bodenmechanischen Labor an 6 repräsentativen bindigen Bodenproben der Wassergehalt nach DIN EN ISO EN 17 892-1 bestimmt. Auch hier erfolgte die Ergebnisdarstellung in den Profilschnitten und den Einzelprofilen der Anlage 1, 2 und der Einzeldokumentation der Anlage 4.

Von 2 repräsentativen rolligen Bodenproben wurde die Körnungslinie bzw. die Korngrößenverteilung nach DIN ISO EN 17892-4 ermittelt.

4. Der Baugrund

Der Beplanungsbereich liegt im ehemaligen Grundmoränengebiet der letzten Vereisungsphase (Weichselkaltzeit), die vor ca. 10.000 Jahren endete.

Die durchgeführten Sondierungen schlossen folgende Böden auf:

- Auffüllung (bereichsweise)
- Oberboden
- Geschiebelehm und Geschiebemergel
- Sande (bereichsweise)

4.1 Auffüllung [A]

Auffüllung wurde im Rahmen der durchgeführten Aufschlusspunkte nur im Norden der Untersuchungsfläche im Bereich der KB5 erbohrt. Hierbei handelt es sich um eine Oberbodenauffüllung in einer Schichtstärke von 0.40 m die oberhalb des anstehenden Oberbodens zum Geländeausgleich in der Höhe vorgenommen wurde.

Hierdurch erhöht sich in diesem Bereich die Gesamtmächtigkeit des org. Oberbodens auf 0.90m!

Bodengruppe nach DIN 18196: 2006-06	vorwiegend:	SE,OH,A
Bodenklasse nach DIN 18300: 1996-0	vorwiegend:	1
Bodenklassen nach DIN 18301: 2006-10	vorwiegend:	BO1,BN1, BN2
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-Stb 09	vorwiegend	F2

4.2 Oberboden [B]

Anstehender Oberboden wurde in einer Schichtmächtigkeit zwischen 0.30 m und 0.70 m erbohrt (Mittelwert aus 7 Bohrungen = 0.44 m). Der Boden ist zur Abtragung von Lasten nicht geeignet und generell aus dem Hochbaubereich und den Bereichen mit Verkehrsflächen zu entfernen.

Bodengruppe nach DIN 18196: 2006-06	vorwiegend:	OH
Bodenklasse nach DIN 18300: 1996-0	vorwiegend:	1
Bodenklassen nach DIN 18301: 2006-10	vorwiegend:	BN1, BN2, BB2
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-Stb 09	vorwiegend	F3

4.3 Pleistozäner Geschiebelehm / Geschiebemergel [C]

Die bindigen Böden des Geschiebelehms und Geschiebemergels bilden die Hauptbodenart im Beplanungsbereich.

Bei den bindigen Geschiebeböden handelt es sich zumeist um ein unsortiertes Gemenge an Sand, Schluff und Ton mit wechselnden Kies- und Steinanteilen. Blöcke und Findlinge können vorhanden sein.

Bindiger Geschiebeboden wird unterteilt in den verwitterten (kalkfreien) Geschiebelehm und den unverwitterten (kalkigen) Geschiebemergel.

Zur Bestimmung der Bodenkonsistenz wurden an den bindigen Böden einaxiale Druckfestigkeitsuntersuchungen (Q_{up}) über Penetrometertests in den erbohrten Sondenkernen durchgeführt.

Der Geschiebelehm zeigt oberflächennah zumeist eine steife, bereichsweise auch eine halbfeste Konsistenz. In diesen Bereichen schwanken die ermittelten Qup-Werte zwischen 100 und 300 kN/m². Der Wassergehalt liegt zwischen 14 und 12%. Mit zunehmender Tiefe und Richtung Norden wechselt der Boden bereichsweise in eine weichplastische Konsistenz. Hier fallen die Qup-Werte auf unter 100 kN/m² und der Wassergehalt liegt zwischen 16 und 17%.

Der Geschiebemergel zeigt zum Teil Aufweichungshorizonte zeigt aber überwiegend eine steifplastische Konsistenz.

Bodengruppe nach DIN 18196:2006-06	vorwiegend:	ST*, TL
Bodenklasse nach DIN 18300: 1996	vorwiegend:	4
Bodenklassen nach DIN 18301: 206-10	vorwiegend	BB2
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-Stb 09	vorwiegend	F3

* Findlinge können vorhanden sein

4.4 Sande [D]

In den Aufschlusspunkten KB4 und KB6 liegt eine Sandeinschaltung innerhalb der Geschiebeböden vor. Diese zeigt unter einer bindigen Decklage eine Schichtmächtigkeit zwischen 2.70 und > 5.10m. Im Bereich der größeren Schichtmächtigkeit am Untersuchungspunkt KB6 liegt lag zum Zeitpunkt der Untersuchung eine Wasserführung ab 5.0m unter GOK vor. In nassen Witterungsperioden ist mit einer deutlich höher liegenden Wasserführung zu rechnen. Der erbohrte Sand ist mitteldicht gelagert und besteht überwiegend aus Feinsand. Ein Schluffanteil um 20% schränkt seine Wiedereinbaufähigkeit deutlich ein (siehe Anlage 3).

Bodengruppe nach DIN 18196: 2006-06	vorwiegend:	SE-SU
Bodenklasse nach DIN 18300: 1996	vorwiegend:	3
Bodenklassen nach DIN 18301: 206-10	vorwiegend	BN1, BN2, BS1-2
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-Stb 09	vorwiegend	F2 bis F3 wenn schluffig

5. Wasserführung

Der gesamte bindige Untersuchungsbereich wird in seiner Wasserführung durch Stau- und Schichtenwasser geprägt.

- Der Oberboden über dem bindigen Boden ist im Winter und in nassen Witterungsperioden stauwassergefährdet. Hier kann Wasser bis Geländeoberkante aufstauen.
- Die Sandzwischenlagen innerhalb des bindigen Bodens zeigen auf Grund der letzten trockenen Jahre und bzw. am Ende der Sommerzeit eine tiefe Wasserführung, dies kann sich aber in nassen Witterungsperioden rasch ändern. Im Umfeld der KB7 zeigte eine hier angebohrte Sandlinse eine leichte Druckwasserführung, was auf eine mögliche höhere Wasserführung im Bereich der Sande der KB4 und KB6 hindeutet.

5.1 Trockenhaltung während der Bauphase (Wasserhaltung)

Für die Gründungsmaßnahmen sind Bauhilfsdränagen in den bindigen Untersuchungsbereichen unumgänglich, um Niederschlags- und Schichtenwasser abführen zu können.

In den Bereichen in denen die Sande anstehen kann je nach Durchführung der Erschließungs- und Bebauungsmaßnahmen witterungsbedingt eine Wasserhaltung erforderlich sein. Falls Wasser vorhanden ist, so kann dies über einen fortschreitenden Dränageeinbau gefasst und im Zuge der Erschließungsarbeiten auf dem erforderlichen Trassensohlniveau gehalten werden. Eventuell sind OTO-Filter in der Startphase der Erschließung in den betroffenen Sandbereichen (KB4 und 6) erforderlich.

5.2 Dauerhafte Trockenhaltung von Hochbaubauwerken

Für alle Hochbaueinheiten ist generell auf ein ausreichendes Gefälle weg vom Gebäude zu achten.

Zur Trockenhaltung von Hochbauten im Bereich bindiger Böden ist generell gemäß DIN 18533 von der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E auszugehen (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser). Die Abdichtung ist unter einer Bodenplatte anzuordnen und ununterbrochen bis mindestens 30 cm über dem Bemessungswasserstand zu führen. Alternativ kann in WU-Standard gebaut und an der Oberfläche vollflächig abgeklebt werden. Unterkellerte Bebauungen sind in WU-Standard zu errichten.

5.3 Versickerung von nicht belastetem Niederschlagswasser

Im Bereich der gesamten Beplanungsfläche ist **keine** Versickerung von Niederschlagswasser möglich.

6. Bodenkennwerte:

Folgende bodenmechanische Kennwerte können aufgrund von Feldversuchen, Laboranalysen sowie aus Erfahrungswerten vergleichbarer Bodenverhältnisse in Ansatz gebracht werden.

Bodenart	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]
Sand anstehend mitteldicht gelagert	19	9	32-34	0	25-45
Geschiebeböden weiche Konsistenz	21	11	26.5	0	4
Geschiebeböden steife- bis halbfeste Konsistenz	22	12	27-28	10-15	35-60

Tabelle 1 Bodenkennwerte im Beplanungsbereich

7. Homogenbereiche Teil C der VOB (DIN 18300)

Mit dem Erscheinen des Ergänzungsbandes 2015 zur VOB 2012 wurden die Bodenklassen durch Homogenbereiche ersetzt. Die Kennwerte und Bodeneigenschaften der Homogenbereiche A bis F sind in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgeführt

Kennwerte und Eigenschaften	A	B	C	D
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung	Oberboden	Geschiebelehm/-mergel	Sand
Anteil Steine [%]	<1	1	5	1
Anteil Blöcke [%]	-	-	2	<1
Anteile große Blöcke [%]	-	-	1	<1
Lagerungsdichte I_D	-	-	-	0.30-0.50
γ Wichte [kN/m ³]	19	18	21-22	19
Undrained Scherfestigkeit [kN/m ²]	-	-	12-150	-
Organischer-Anteil [%]	1-3	2-3	0	0
Bodengruppe	OH(A)	OH	ST	SE-SU
Bodenklassen	1	1	4	3
Frostempfindlichkeit	F1-F3	F3-	F3	F2-F3

Tab. 2: Kennwerte nach der neuen DIN 18300 für Homogenbereiche relevanter Bodenarten

8. Bodenverunreinigungen

Unterhalb des gewachsenen, humosen Oberbodens wurden an allen Bohrpunkten gewachsene, mineralische Böden angetroffen.

Für eine erste orientierende Schadstofferkundung wurden die potentiell für eine Verwertung/Entsorgung anstehenden Oberböden massenäquivalent aus den entnommen Bodenproben der KB1 bis KB7 in zwei Mischproben zusammengestellt. Die Mischproben MP1 und MP2 (Oberboden) wurden nach den Parametern der BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) durch das Analyselabor AGROLAB Kiel untersucht.

Des Weiteren wurden die nachfolgenden mineralischen Böden (Geschiebelehm), unterhalb des Oberbodens, wiederum massenäquivalenten aus den Einzelbeprobungen, zu den Mischproben MP3 und MP4 zusammengestellt. Diese wurden gemäß der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) ebenfalls durch das Analyselabor AGROLAB Kiel untersucht.

Die Zusammensetzung der Mischproben ist den nachfolgenden Tabellen 3.1 und 3.4 zu entnehmen.

Mischprobe	Probebezeichnung	Probetiefe in Meter	Farbe
MP 1 BBodSchV	KB 1/1	0.00-0.40	dbn
	KB 2/1	0.00-0.40	dbn
	KB 3/1	0.00-0.40	dbn
	KB 7/1	0.00-0.70	dbn

Tab. 3.1: Zusammensetzung der Mischprobe aus den jeweiligen Einzelproben, Probetiefe und Farbe

Mischprobe	Probebezeichnung	Probetiefe in Meter	Farbe
MP 2 BBodSchV	KB 4/1	0.00-0.40	dbn
	KB 5/1	0.00-0.90	dbn
	KB 6/1	0.00-0.30	dbn

Tab. 3.2: Zusammensetzung der Mischprobe aus den jeweiligen Einzelproben, Probentiefe und Farbe

Mischprobe	Probebezeichnung	Probetiefe in Meter	Farbe
MP 3 LAGA	KB 1/2	0.40-1.80	hbn
	KB 2/2	0.40-2.20	hbn
	KB 3/2	0.40-1.20	hbn
	KB 7/2	0.70-1.40	hbn

Tab. 3.3: Zusammensetzung der Mischprobe aus den jeweiligen Einzelproben, Probentiefe und Farbe

Mischprobe	Probebezeichnung	Probetiefe in Meter	Farbe
MP 4 LAGA	KB 4/2	0.40-1.10	hbn
	KB 5/2	0.90-3.20	hbn
	KB 6/2	0.30-0.90	hbn

Tab. 3.4: Zusammensetzung der Mischprobe aus den jeweiligen Einzelproben, Probentiefe und Farbe

Die durchgeführten chemischen Analysen der Mischproben ergaben folgende Ergebnisse (siehe Anlage 5):

Die nach den Parametern der BBodSchV (WP Boden-Mensch) analysierten Mischproben (MP 1 und MP2) des humosen Oberbodenhorizontes zeigen für den Vorsorgewert Boden (Humusanteil < 8%, Bodenart Lehm/Schluff) **keine Überschreitung der Vorsorgewerte**.

Die nach LAGA analysierten Mischproben aus den mineralischen Böden (Geschiebeböden) zeigen ebenfalls keine Überschreitungen des Z0-Zuordnungswertes. Sie sind somit als **Z0-Boden** einzuordnen.

Die ermittelten Ergebnisse ermöglichen eine orientierende Abschätzung etwaiger Schadstoffbelastung von potentiellen Aushubböden. Lokal kleinräumige, von den analysierten Gehalten abweichende Schadstoffgehalte können nicht ausgeschlossen werden.

Die vorliegenden Ergebnisse der Anlage 5 dienen als Grundlage für die Verwertung von zum Abtransport anstehenden Aushubböden.

Wir weisen darauf hin, dass die für die Abfuhr gültigen Analyseergebnisse nicht älter als 1 Jahr sein dürfen.

- Für die zum Abtransport anstehenden Böden empfehlen wir bereichsweise, getrennt nach Bodenart eine Zwischenlagerung / Aufhaldung vor Ort, eine Beprobung in Anlehnung an die PN98 und eine Verbringung auf Basis der Analyseergebnisse.

9. Geotechnische Beurteilung

9.2 Allgemeines

Die Gemeinde 24229 Schwedeneck / OT Dänisch-Nienhof plant die Erschließung eines Baugebietes. Hierzu wurden vom Ing. Büro Boden & Lipka 7 Baugrundaufschlüsse für die weitere Beplanung durchgeführt.

Der Beplanungsraum fällt von Süd nach Nord leicht ein. Der Generelle Baugrundaufbau ist den höhengerechten Profilschnitte der Anlage 1 zu entnehmen.

Bindige Böden (Geschiebelehm / Geschiebemergel) bilden die Hautbodenarten unterhalb einer ca. 0.45cm anstehenden Oberbodenschicht. Nur im Norden des Beplanungsbereiches ist auf Grund einer Oberbodenauffüllung die Oberbodenmächtigkeit deutlich größer. Hier zeigen auch die nachfolgenden mineralischen, bindigen Böden, eine nur weichplastische Konsistenz.

Überwiegend sind die Baugrundverhältnisse für eine eingeschossige Bebauung mit ausgebautem Dachgeschoss als günstig bis mäßig einzustufen.

Generell sind die flächig vorhandenen bindige Böden in Form von Geschiebelehm als stauwassergefährdet anzusehen.

In Bebauungsbereichen bzw. in Bereichen mit Verkehrsstrassen ist der Geschiebelehm in weichplastischen Konsistenz (Richtung Norden) gegen zu verdichtenden Sand auszutauschen bzw. teil auszutauschen. Auf Grund der vorhandenen Stauwasserführung sind bei nicht unterkellerten Bebauungen Ring- und Flächendränagen zur Trockenhaltung des jeweiligen Bauwerks erforderlich. Unterkellerte Bebauungen sind hier in WU-Beton zu erstellen. Die potentielle hohe Stauwasserführung ist hierbei konsequent in der Bauausführung zu beachten.

Im Bereich von Verkehrsstrassen wird auf Planumshöhe in den bindigen Bereichen ein erforderliche E_{v2} -Wert $> 45 \text{ MN/m}^2$ zum Teil nicht erreicht (Richtung Norden), so dass Bodenaustauschmaßnahmen erforderlich werden. Zur Trockenhaltung des Straßenunterbaus und zur Sicherung gegen Frostschäden ist ein frostsicherer Straßenaufbau im B-Planbereich sowie Kofferbettdrängen im Bereich der Verkehrsflächen unumgänglich.

Überwiegend sandige Bereiche (KB4 und 6) sind zumeist nachverdichtbar und können bei entsprechender tiefer Wasserführung die Mindestanforderung an ein sandiges Planum von $E_{v2} > 100 \text{ MN/m}^2$ erreich. Auf Grund des Schuffgehaltes ist die Frostsicherheit (F1) **nicht** gegeben!

9.3 Erstellung von Rohrleitungsgräben

In den bindigen Bereichen verbessert sich die Bodenkonsistenz zumeist rasch mit zunehmender Tiefe. In den Rohrgrabentrassen wir empfohlen eine Bauhilfsdränage permanent in Einzelabschnitten mitzuführen um Schichten und Niederschlagswasser konsequent abführen zu können.

Die zu gründenden Versorgungsleitungen können bei entsprechender Tiefenlage zumeist auf einem Sandbett auf steifplastischen Boden verlegt werden. In Bereichen mit weichplastischen Böden ist ein Teilbodenaustausch gegen Sand erforderlich. Dies wird im Rahmen einer höhengerechten Auftragung der Versorgungstrassen in unsere höhengerechten Profilschnitte ersichtlich. Derzeit liegen noch keine Trassenhöhenangaben vor.

9.4 Böschungswinkel im offenen Grabenbau

Wenn Rohrleitungsgräben frei geböscht hergestellt werden, so sind die Böschungen entsprechend DIN 4124 unter 45° Böschungsneigung zu erstellen (Sand bzw. Böden weichplastischer Konsistenz). Bei dem Einsatz eines Schleppverbaus kann je nach Tiefe bis 1.00 Meter geböscht werden.

- Die Hangschulter einer Böschung ist nicht mit Aushubboden / Baumaterial zu belasten!
- Böschungsf lächen sind bei Starkregen erosionsgefährdet und entsprechend zu schützen bzw. in Tagesabständen zu erstellen.

Bei größerer Tiefe sind entsprechend geeignete Verbaueinheiten, z.B. Kammer-Dielenverbau, zu wählen.

9.5 Straßenaufbau

Im Bereich der geplanten Straße ist der humose Oberboden zu entfernen. Bereichsweise ist ein Teilbodenaustausch der oberflächennahen weichplastischen Geschiebeböden nötig um die Mindestanforderung an das Straßenplanum einhalten zu können. Alternativ gibt es folgende Möglichkeiten zur Tragfähigkeitserhöhung im Bereich weichplastischer Böden:

- Erhöhung der Tragschichtmächtigkeit
- Einbau eines Geogitters (Combigrid NAUE)
- Aufkalkung des Planums zur Tragfähigkeitserhöhung bzw. Wiedereinbau von weichplastischen Geschiebeböden nach erfolgtem Aufkalken mittels Schafffußwalzen / Grabenschafffußwalzen in den Leitungstrassen.

Für die Erschließungsstraße ist **mindestens** ein, hinsichtlich der Belastungsklasse zu wählender, Regelaufbau anzuwenden.

Die Mindestanforderungen an das Straßenplanum liegen bei:

- sandigem Planum $Ev2 = 100 \text{ MN/m}^2$
- bindigem Planum $Ev2 = 45 \text{ MN/m}^2$

Bei einem bindigen Planum ist für Verkehrsflächen ein frostsicherer Aufbau erforderlich. Die erforderliche Schichtmächtigkeit ist somit zu beachten.

Des Weiteren sind Kofferbettdrängen in der Planung vorzusehen um eine Stauwasserbildung zu vermeiden.

- Zur Kontrolle des Planums und des geplanten Verkehrsflächenaufbaus empfehlen wir an anzulegenden Testflächen die Durchführung statischer Plattendruckversuche.

9.6 Allgemeine Bebaubarkeit

Nach unserem aktuellen Kenntnisstand ist eine Bebauung mit Einfamilienhäusern, Doppel- und Kettenhäusern geplant.

Generell muss bei den anstehenden bindigen Böden von einer Wassereinwirkungsklasse W2.1 ausgegangen werden. Unterkellerte Bebauungen benötigen eine WU-Bebauung, um zeitweilig drückende Wasserverhältnissen schadlos überstehen zu können.

- Die durchgeführten Untersuchungen sind nicht ausreichend zur Aufstellung eines Gründungsgutachtens nach DIN 4020. Wir empfehlen daher Einzelbauwerksbezogene Untersuchungen über mindestens vier Aufschlusspunkte je Einzelbauwerk und die Aufstellung eines Gründungsgutachtens!

10. Kontrolluntersuchungen

Im Rahmen der Kontrolle einer ausreichenden Verdichtung im Bereich der Rohrgrabenerstellung schlagen wir DPL-Sondierungen vor.

Zur Kontrolle einer ausreichenden Planums- und Tragschichtfestigkeit empfehlen wir statische Plattendruckversuche durchführen zu lassen. Diese sind möglichst frühzeitig durchzuführen, um mit dem Aufbau bzw. der passenden Aufbauart reagieren zu können.



K. Lipka Dipl. Geologe



M. Gezen Dipl. Geologe