



Flick Ingenieurgesellschaft
Neumarkt 31
49477 Ibbenbüren

Dipl. – Ing.
SCHEU &
Co. GmbH
30.03.2027

Bäckerstr. 33
32312 Lübbecke
Tel. 05741-7044
Fax 05741-20259
e-mail:
info@geotechnik-scheu.de
Web:
www.geotechnik-scheu.de

PROJEKT-NR.: 356727

PROJEKT: Erschließung B-Plan Nr. 35
Gewerbegebiet-Erweiterung Teil V
49847 Itterbeck

Baugrundgutachten
Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung und
Gründungsberatung

AUFTRAGGEBER: Flick Ingenieurgesellschaft
Neumarkt 31
49477 Ibbenbüren

PROJEKTBEARBEITER: Dipl.-Ing. C. Scheu

GUTACHTEN UMFASST: 12 Seiten
3 Anlagen



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorbemerkungen	3
1.1 Vorgang und Aufgabenstellung	3
1.2 Durchgeführte Untersuchungen	4
2. Baugrund	4
2.1 Darstellung der Baugrundaufschlüsse	4
2.2 Baugrundaufbau und Baugrundbeurteilung	5
2.3 Baugrundklassifikation und bodenmechanische Kennwerte	5
3. Versickerungsfähigkeit	8
4. Empfehlungen zur Bauausführung der Kanalarbeiten	8
4.1 Anlegen der Gräben	8
4.2 Bemessungswert des Sohlwiderstandes	9
4.3 Baugrubenverbau und Wasserhaltung	9
4.4 Verfüllen des Leitungsgrabens	9
5. Kennwerte für die Erdarbeiten im Straßenbau	9
6. Chemische Laboruntersuchungen	10
7. Schlussbemerkungen	12

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Bohr- und Sondierplan
Anlagen 2.1 bis 2.3	Bohrprofile und Widerstandslinien
Anlage 3	Chemische Laboruntersuchungen



1. Vorbemerkungen

1.1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Itterbeck, plant die Umsetzung des Bebauungsplanes Nr. 35 Gewerbegebiet-Erweiterung Teil V. Die Erschließungsfläche wird z. T. landwirtschaftlich als Wiese und Acker genutzt.

Das Bebauungsplangebiet befindet sich östlich der Wilsumer Straße, nördlich der Mühlenstraße und verfügt über eine Gesamtfläche von ca. 0,5 ha.

Die Umsetzung der Baumaßnahme hat die Flick Ingenieurgesellschaft, Neumarkt 31, 49477 Ibbenbüren, übernommen.

Für das geplante Bauvorhaben sind wir von der Flick Ingenieurgesellschaft, Neumarkt 31, 49477 Ibbenbüren, mit der Durchführung einer bautechnischen Baugrunduntersuchung beauftragt worden.

Durch diese Baugrunduntersuchung sollen die Baugrundsichtung, der Lagerungszustand der Böden, die Grundwasserstände, die Versickerungsfähigkeit und die Wiederverwendbarkeit der anstehenden Böden festgestellt werden.

Ferner war auf der Grundlage der Ergebnisse der Felduntersuchungen zu überprüfen, ob die anstehenden Böden für die vorgesehene Baumaßnahme ausreichend tragfähig sind. Hinweise zum Kanal- und Straßenbau ergänzen die geotechnischen Angaben.

Es sind auch chemische Laboruntersuchungen nach LAGA vorgenommen worden.



1.2 Durchgeführte Untersuchungen

Im Rahmen der Baugrunderkundung und Felduntersuchungen sind am 24.02.2021 auf der Baufläche insgesamt

- 3 Rammkernsondierungen (RKS, Bohr- \varnothing 80/33 mm) entsprechend DIN EN ISO 22475-1 mit Endteufen von ca. 3 m unter vorhandener GOF abgeteuft und
- 3 Rammsondierungen mit einer mittelschweren Rammsonde (DPM) nach DIN EN ISO 22476-2 mit Rammtiefen von ca. 3 m unter GOF niedergebracht worden.

Die Lage der Aufschlussstellen kann dem als Anlage 1 beigefügten Bohr- und Sondierplan entnommen werden.

Die Ergebnisse der Felduntersuchungen sind in den Anlagen 2.1 bis 2.3 in Form von Bohrprofilen und Widerstandslinien zeichnerisch dargestellt.

Die Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen nach LAGA sind im Prüfbericht in der Anlage 3 zusammengestellt worden.

2. Baugrund

2.1 Darstellungen der Baugrundaufschlüsse

Bei der Darstellung der Ergebnisse der Felduntersuchungen haben wir für die Kennzeichnung der Böden die in den Anlagen 2.1 bis 2.3 in einer Legende erläuterten Zeichen und Buchstabenabkürzungen der DIN 4023 herangezogen.

Für die Darstellung der Ergebnisse der Rammsondierungen ist die Form der Widerstandslinien gewählt worden. Die auf dem konstanten Eindringmaß $e = 10$ cm gezählten Rammschläge sind ein Parameter der Bodenfestigkeit. Je größer die Schlagzahlen N_{10} ausfallen, desto dichter sind nichtbindige Böden (Sande) gelagert.



2.2 Baugrundaufbau und Baugrundbeurteilung

Oberflächennah ist zunächst **Oberboden (humoser Sand, Homogenbereich A)** in einer Stärke von ca. 0,30 m/0,80 m angetroffen worden.

Es folgen ab einer Tiefe von ca. 0,30 m/0,80 m bis zu einer Tiefe von ca. 3,00 m/4,00 m unter GOF (Bohrende) **Terrassensande (Homogenbereich B)**.

Bei den Sanden handelt es sich nach den Bodenansprachen um z. T. schwach schluffige, schwach grobsandige Fein- bis Mittelsande mit einigen Kiesen.

Die Sande sind nach den gemessenen Schlagzahlen N_{10} der mittelschweren Rammsonde DPM mittel (bis zu einer Tiefe von ca. 2,00 m/2,50 m) bis dicht gelagert.

Grundwasser ist zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen nicht beobachtet worden.

2.3 Baugrundklassifikation und bodenmechanische Kennwerte

Die Klassifizierung der angetroffenen Baugrundsichten im Bereich des geplanten Kanal-, Erd- und Straßenbaus, können wie folgt tabellarisch (Tabelle 1) zusammengefasst werden.



Tabelle 1: Klassifizierung und Homogenbereiche

Homogenbereiche	A	B
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Terrassensande
Bodenart	Sand humos	Sand z. T. schwach schluffig z. T. schwach kiesig
Bodengruppen nach DIN 18196	OH	SW/SE/SU
Bodenklassen nach DIN 18300 (alt)	1	3
Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB)	-	F1/F2
Verdichtbarkeitsklassen nach ZTVA-StB	-	V1/V2

Die Eigenschaften der aufgeführten und gewachsenen Baugrundsichten werden gemäß DIN 18300 für die geotechnischen Kategorien GK 1, GK 2 und GK 3 durch die nachfolgenden Kennwerte (Tabelle 2) beschrieben.



Tabelle 2: Charakteristische Kennwerte für Homogenbereiche

Homogenbereiche	A	B
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Terrassensande
Anteil Steine D > 63 mm [%]	< 5	< 10
Lagerung	-	mitteldicht bis dicht
Lagerungsdichte D [-]	-	0,30 bis 1,00
Abrasivität	nicht abrasiv	gering abrasiv
Wichte γ/γ' [kN/m ³]	16/6	19/10
Reibungswinkel φ' [°]	30	32,5
Kohäsion c' [kN/m ²]	0	0
Steifemodul E_s [MN/m ²]	-	30 bis 80



3. Versickerungsfähigkeit

Aus den geteufte Rammkernbohrungen sind repräsentative Bodenproben aus den anstehenden Böden entnommen worden. Anhand der Bodenansprachen und Erfahrungswerten ist eine Abschätzung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f möglich.

Für die anstehenden z. T. schwach verlehnten, z. T. schwach kiesigen Sande der Bodengruppen SE/SW/SU gilt nach Erfahrungswerten ein mittlerer Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von ca. $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, kann eine Versickerung von Niederschlagswasser vor Ort empfohlen werden, da die Bedingungen „erforderlicher Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s“ und „Abstand zum höchsten Grundwasserstand ≥ 1 m“ eingehalten werden können.

4. Empfehlungen zur Bauausführung der Kanalarbeiten

4.1 Anlegen der Gräben

Die geplanten Kanalbaumaßnahmen im Rahmen der Erschließung des Baugebietes erfordern die Gründung des Rohraufagers in den anstehenden Terrassensanden.

Im Tiefenbereich von ca. 1,50 m/2,50 m unter GOF (angenommene Gründungssohle) stehen nach den Ergebnissen der Bohrungen und Sondierungen, überwiegend z. T. schwach kiesige Sande mit einer mitteldichten Lagerung an. Die anstehenden Sande im Sohlbereich des Kanals verfügen somit über eine ausreichende Tragfähigkeit.



4.2 Bemessungswert des Sohlwiderstandes

Aus verformungstechnischen Randbedingungen ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes der Sohle und unter Berücksichtigung der DIN 1054 auf $\sigma_{R,d} \leq 280 \text{ kN/m}^2$ (zulässige Bodenpressung $\sigma_{zul} \leq 200 \text{ kN/m}^2$) zu beschränken.

4.3 Baugrubenverbau und Wasserhaltung

Der senkrechte Verbau der Baugrubenwände kann mit einem Großtafelverbau erfolgen.

4.4 Verfüllen des Leitungsgrabens

Die anfallenden Aushubböden (Bodengruppen SE/SW/SU) sind für das Wiederverfüllen des Leitungsgrabens (bei entsprechendem, optimalem Wassergehalt) grundsätzlich geeignet.

Der Verdichtungsgrad im Kanalgraben sollte mindestens 97 % der Proctordichte betragen. Der erreichte Verdichtungsgrad der Leitungsgrabenverfüllung sollte durch geeignete Untersuchungen, wie z. B. das Niederbringen von Rammsondierungen oder Durchführung von Plattendruckversuche, überprüft werden.

5. Kennwerte für die Erdarbeiten im Straßenbau

Nach ZTVE-StB 09 sind die oberflächennahen Böden (Sande) überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklassen F1/F2 (nicht bis mittel frostempfindlich) einzustufen.

Für Verkehrsflächen, Parkplätze, Gehwege und Zufahrten im Baubereich gilt dabei unter Zugrundelegung der RStO 12, für den frostsicheren entwässerten Gesamtaufbau, eine Mindeststärke von ca. 0,50 m (Belastungsklasse Bk0,3/Bk1,0).



Der Untergrund muss mit der Hilfe von Plattendruckversuchen auf seine Tragfähigkeit überprüft werden. Auf dem Erdplanum ist ein Wert von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Bei Unterschreitung des E_{v2} -Wertes ist eine Nachverdichtung oder der Einbau einer Stabilisierungsschicht erforderlich.

Als Beispiel gemäß RStO 12 gilt als Asphaltbauweise:

Asphalttragschicht:	4 cm
Asphalttragschicht:	14 cm
Schottertragschicht aus gebrochenem Mineralgemisch 0/45:	15 cm
Frostschutzschicht	17 cm
Ggf. Stabilisierungsschicht	20 cm

Bei einem Aufbau der Verkehrsfläche in Asphaltbauweise sind die „Zusätzlichen technischen Verkehrsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt-ZTV Asphalt-StB 07“ der FGSV zu beachten.

6. Chemische Laboruntersuchungen

Die Auswahl der Bodenmischprobe (BM) am Entnahmetag 24.02.2021 und die Auswahl der Parameter für chemische Untersuchungen erfolgten aufgrund einer organoleptischen Beurteilung des zu untersuchenden Bereiches und der LAGA/DepV-Vorschriften.

Die chemischen Untersuchungen der Bodenmischprobe erfolgten bei der UCL Umwelt Control Labor GmbH, Lünen (siehe Prüfbericht 21-10188 in der Anlage 3).

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in der Tabelle 3 zusammengestellt. In der Tabelle 3 sind ebenfalls die Zuordnungswerte für Feststoff im Boden nach LAGA/DepV angegeben.



Tabelle 3: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Parameter	Einheit	Bodenmischprobe BM	Zuordnungswerte nach LAGA (Sand)	Deponie- klasse nach DepV DK 0
Analyse bez. auf den Trockenrückstand				
Arsen	mg/kg	1,7	10/Z0	-
Blei	mg/kg	<1	40/Z0	-
Cadmium	mg/kg	<0,1	0,4/Z0	-
Chrom gesamt	mg/kg	4,1	30/Z0	-
Kupfer	mg/kg	<1	20/Z0	-
Nickel	mg/kg	2,1	15/Z0	-
Quecksilber	mg/kg	<0,1	0,1/Z0	-
Zink	mg/kg	<10	60/Z0	-
EOX	mg/kg	<1	1/Z0	-
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	<50	100/Z0	≤500
TOC	%	0,1	0,5/Z0	≤1
PAK n. EPA	mg/kg	0,00	3/Z0	≤30
Analyse vom Eluat				
pH-Wert		7,1	6,5-9,5/Z0	5,5-13
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	<10	250/Z0	-
Chlorid	mg/l	<1	30/Z0	≤80
Sulfat	mg/l	<1	20/Z0	≤100
Arsen	µg/l	<10	14/Z0	50
Blei	µg/l	<10	40/Z0	50
Cadmium	µg/l	<1	1,5/Z0	4
Chrom gesamt	µg/l	<10	12,5/Z0	50
Kupfer	µg/l	<10	20/Z0	200
Nickel	µg/l	<10	15/Z0	40
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5/Z0	<1
Zink	µg/l	<10	150/Z0	400



Hinsichtlich der möglichen weiteren Verwertung/Entsorgung der vorhandenen Auffüllungen wird die LAGA-Richtlinie (LAGA 20) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 2003) aufgeführt.

In der LAGA-Richtlinie werden kontaminierte Böden entsprechend ihrem Belastungsgrad den Einbauklassen Z0 bis Z2 zugeordnet.

Bei einem Zuordnungswert Z0, der hinsichtlich der verschiedenen Schadstoffparameter weitgehend dem regionalen Hintergrundwert entspricht, ist ein uneingeschränkter Einbau des Bodens oder der Verbleib an Ort und Stelle möglich.

Die Zuordnungswerte Z0 nach LAGA und DK 0 nach DepV werden eingehalten. Belastungen sind nicht festgestellt worden.

7. Schlussbemerkungen

- Es wird die Überwachung der Erdarbeiten durch den Gutachter empfohlen.
- Es ist darauf hinzuweisen, dass die Untersuchungen nur stichprobenartig erfolgen konnten und örtliche Abweichungen von den bisherigen Untersuchungsergebnissen nicht ausgeschlossen werden können.
- Das vorliegende Baugrundgutachten Nr. 356727 ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Lübbecke, den 30.03.2021

Dipl.-Ing. C. Scheu