

## **GIG Gesellschaft für Ingenieurgeologie mbH**

Am Heidenbaumberg 4, Stralendorf 19073

Tel. 03869 / 780 99 00

Fax 03869 / 780 99 01

E-Mail post@gig-schwerin.de



Harms Consulting GmbH & Co. KG

Wiesenstraße 22

16909 Wittstock

### **Baugrundbeurteilung**

<b>Bauvorhaben:</b>	<b>Neubau von zwei Verbrauchermärkten Rewe und Lidl in Gadebusch</b>	
GIG-Projekt-Nr.:	491721	
Auftraggeber:	Harms Consulting GmbH & Co. KG Wiesenstraße 22 16909 Wittstock	
Auftragnehmer	GIG Gesellschaft für Ingenieurgeologie mbH Am Heidenbaumberg 4 19073 Stralendorf	
Gutachter	E. Sacharow	Dipl.-Geol.
	H.-G. Neumann	M.Sc. Geow.
Auftrag vom	20.01.2022	
Ort, Datum	Stralendorf, 29.03.2022	

Dieser Bericht umfasst 12 Seiten und 6 Anlagen.  
Vollständige oder auszugsweise Wiedergabe des Berichtes bedarf  
der Genehmigung des Verfassers.

## **Inhaltsverzeichnis**

1. Veranlassung und Aufgabenstellung
2. Durchgeführte Untersuchungen
3. Bautechnische Beschreibung der Bodenschichten
  - 3.1 Schichtenaufbau des Untergrundes
  - 3.2 Kennwerte und Eigenschaften der Böden
4. Auswertung und Empfehlungen
  - 4.1 Auswertung der Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlungen
  - 4.2 Allgemeine Anmerkungen

## **Anlagenverzeichnis**

Anlage 1	Lageplan	Maßstab 1: 1.000
Anlage 2	Bohrprofile der Sondierbohrungen mit Rammprotokollen	Maßstab 1: 40
Anlage 3	Schichtenverzeichnisse der Sondierbohrungen	
Anlage 4	Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen	
Anlage 5	Ergebnisse der Bestimmungen des Wassergehaltes und des Glühverlustes des Bodens	
Anlage 6	Schematischer Schichtenschnitt	

## **1. Veranlassung und Aufgabenstellung**

Am 20.01.2021 erteilte die Harms Consulting GmbH & Co. KG, der GIG Gesellschaft für Ingenieurgeologie mbH, Stralendorf, auf Basis des Angebotes vom 22.12.2021 den Auftrag für das geplante Bauvorhaben – Neubau von zwei Verbrauchermärkten Rewe und Lidl in Gadebusch – eine Baugrunderkundung durchzuführen und eine Baugrundbeurteilung zu erarbeiten.

Es ist geplant, im untersuchten Bereich einen Lidlmarkt im Westen und einen Rewemarkt im Osten mit einem Parkplatz dazwischen zu errichten. Zum Geländeausgleich ist vorgesehen, Boden vom westlich gelegenen Flurstück 3/11 und den Versickerungsbecken im östlich gelegenen Flurstück 2/3 einzubauen.

Durch das Abteufen von Sondierbohrungen, schweren Rammsondierungen sowie Laborarbeiten sollen der Schichtenverlauf, die hydrogeologischen Verhältnisse und die Bodeneigenschaften geklärt und Empfehlungen zur Gründung gegeben werden.

## **2. Durchgeführte Untersuchungen**

Im Februar 2022 wurden von der Fa. EB Nord, Lübesse, 21 Sondierbohrungen (BS) und 6 schwere Rammsondierungen (DPH) á 4 bis 8 m tief niedergebracht. Die Bohrprofile der Sondierbohrungen mit Rammprotokollen sind in Anlage 2 nach DIN 4023/4094 und die Schichtenverzeichnisse in Anlage 3 entsprechend DIN EN ISO 14688 dargestellt. Während der Feldarbeiten wurden 111 gestörte Bodenproben entnommen.

Zur Ermittlung der bodenphysikalischen Eigenschaften und Kennwerte, sowie zur Klassifizierung der Böden nach DIN 18196 wurden 14 Bodenproben der Güteklasse 3 im Labor der GIG mbH auf ihre Kornzusammensetzung nach DIN ISO/TS 17892-4 untersucht und die Ergebnisse in Anlage 4 dargestellt.

An 7 Bodenproben wurde der Wassergehalt nach DIN ISO/TS 17892-1 und an einer Probe der Glühverlust nach DIN 18128 bestimmt und die Ergebnisse in Anlage 5 dokumentiert.

Alle Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig (Höhenansatzpunkte – Schachtdeckel) eingemessen. Die Lage der Bohrpunkte und Höhenansatzpunkte ist im Lageplan Anlage 1 dokumentiert.

### 3. Bautechnische Beschreibung der Bodenschichten

#### 3.1 Schichtenaufbau des Untergrundes

Die im Gründungsbereich angetroffenen Böden können aufgrund ihrer geologischen Merkmale, der Genese und ihrer Eigenschaften in folgende Schichten zusammengefasst werden:

Schicht 1	:	Asphaltbruch
Schicht 2	:	Kohlereste
Schicht 3	:	Bauschutthaltige Auffüllung
Schicht 4	:	Aufgefüllte Sande
Schicht 5	:	Aufgefüllte Schluffe
Schicht 6	:	Sande
Schicht 7	:	Geschiebemergel

Der genaue Schichtenverlauf ist in Anlage 2 dargestellt.

#### 3.2 Kennwerte und Eigenschaften der Böden

##### **Schicht 1 : Asphaltbruch**

Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	Asphaltbruch, sandig, vereinzelt Kies
Kurzzeichen nach DIN 18 196:	-
Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1:	-
Homogenbereich für Erdarbeiten nach VOB/C	1
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 17:	F1 (gering bis mittel frostempfindlich)

##### **Schicht 2 : Kohlereste**

Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	Kohlereste, sandig, vereinzelt Kies
Kurzzeichen nach DIN 18 196:	-
Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1:	-
Homogenbereich für Erdarbeiten nach VOB/C	2

**Schicht 3 : Bauschutthaltige Auffüllung**

Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	Sand, Beton- und Ziegelreste (>10%), vereinzelt Schlacke- oder Asphaltreste
Kurzzeichen nach DIN 18 196:	[SE], [SW], [GW]
Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1:	grSa, saGr
Bodenklasse nach DIN 18300:	3
Homogenbereich für Erdarbeiten nach VOB/C	3
Wichte des feuchten Bodens (kN/m <sup>3</sup> ):	19 – 20
Wichte unter Auftrieb (kN/m <sup>3</sup> ):	10 – 11
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 17:	F1 (nicht frostempfindlich)

**Schicht 4 : Aufgefüllte Sande**

Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig stellenweise schluffig, stellenweise grob- sandig, stellenweise Feinsand, stellenwei- se Bauschuttreste (<10%)
Kurzzeichen nach DIN 18 196:	[SE], [SU]
Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1:	fsaMSa, sifsaMSa, msaFSa, csafsaMSa
Bodenklasse nach DIN 18300:	3
Homogenbereich für Erdarbeiten nach VOB/C	4
Wichte des feuchten Bodens (kN/m <sup>3</sup> ):	19 – 20
Wichte unter Auftrieb (kN/m <sup>3</sup> ):	10 – 11
Reibungswinkel (°):	32,5 – 35
Kohäsion (kN/m <sup>2</sup> ):	0
kf-Wert (m/s):	1*10 <sup>-7</sup> – 1*10 <sup>-4</sup>
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 17:	F1 (nicht frostempfindlich) bis F2 (gering bis mittel frostempfindlich)

**Schicht 5 : Aufgefüllte Schluffe**

Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	Schluff, stark sandig, tonig, Sand, stark schluffig, stellenweise schwach feinkiesig
Kurzzeichen nach DIN 18 196:	[UL], [SU*]
Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1:	clsaSi, siSa
Bodenklasse nach DIN 18300:	4
Homogenbereich für Erdarbeiten nach VOB/C	5
Wichte des feuchten Bodens (kN/m <sup>3</sup> ):	19 – 20
Wichte unter Auftrieb (kN/m <sup>3</sup> ):	9 – 10
Reibungswinkel (°):	30 – 32,5
Kohäsion (kN/m <sup>2</sup> ):	0 – 5
kf-Wert (m/s):	$4,3 \cdot 10^{-8} - 5,9 \cdot 10^{-8}$
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 17:	F3 (sehr frostempfindlich)

**Schicht 6 : Sande**

Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	Mittelsand, grobsandig, feinsandig, stellenweise kiesig, stellenweise schwach schluffig
Kurzzeichen nach DIN 18 196:	SE, SI, SU
Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1:	fsacsAMSa, sifsaMSa
Bodenklasse nach DIN 18300:	3
Homogenbereich für Erdarbeiten nach VOB/C	6
Wichte des feuchten Bodens (kN/m <sup>3</sup> ):	18 – 19
Wichte unter Auftrieb (kN/m <sup>3</sup> ):	10 – 11
Reibungswinkel (°):	32,5 – 35
Kohäsion (kN/m <sup>2</sup> ):	0
Steifemodul (MN/m <sup>2</sup> ):	50 – 80
kf-Wert (m/s):	$1,4 \cdot 10^{-4} - 3,1 \cdot 10^{-4}$
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 17:	F1 (nicht frostempfindlich)

**Schicht 7 : Geschiebemergel**

Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	Schluff, schwach sandig bis stark sandig, vereinzelt Kies, stellenweise tonig
Kurzzeichen nach DIN 18 196:	UL, UM
Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1:	saSi, clsaSi
Bodenklasse nach DIN 18300:	4
Homogenbereich für Erdarbeiten nach VOB/C	7
Wichte des feuchten Bodens (kN/m <sup>3</sup> ):	21 – 22
Wichte unter Auftrieb (kN/m <sup>3</sup> ):	11 – 12
Reibungswinkel (°):	27,5
Kohäsion (kN/m <sup>2</sup> ):	10 – 15
Steifemodul (MN/m <sup>2</sup> ):	10 – 15
kf-Wert (m/s):	$4 \cdot 10^{-9} - 8,4 \cdot 10^{-8}$
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 17:	F3 (sehr frostempfindlich)

Tabelle 1: Übersicht der Bodenkennwerte

Schicht	1 – Asphaltbruch	2 – Kohlereste	3 – Bauschutthaltige Auffüllung	4 – Aufgefüllte Sande	5 – Aufgefüllte Schluffe	6 – Sande	7 – Geschiebemergel
Homogenbereich nach VOB/C	1	2	3	4	5	6	7
Kurzzeichen nach DIN 18196	-	-	[SE], [SW], [GW]	[SE], [SU]	[UL], [SU*]	SE, SI, SU	UL, UM
Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1	-	-	grSa, saGr	fsaMSa, sifsaMSa, msaFSa, csafsaMSa	clsSa, siSa	fsacsMSa, sifsaMSa	saSi, clsSa
Bodenklasse nach DIN 18300	-	-	3	3	4	3	4
Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB 17)	F1	-	F1 – F2	F1	F3	F1	F3
Wichte des feuchten Bodens $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	-	-	19 – 20	19 – 20	19 – 20	18 – 19	21 – 22
Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	-	-	10 – 11	10 – 11	9 – 10	10 – 11	11 – 12
Reibungswinkel [°]	-	-	-	32,5 – 35	30 – 32,5	32,5 – 35	27,5
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	0	0 – 5	0	10 – 15
Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	-	50 – 80	10 – 15
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]	-	-	-	$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-4}$	$4,3 \cdot 10^{-8} - 5,9 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-4} - 3,1 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-9} - 8,4 \cdot 10^{-8}$

## 4. Auswertung der Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlungen

### 4.1 Auswertung der Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlungen

Die im Bereich des geplanten Bauvorhabens angetroffenen Böden wurden anhand ihrer Eigenschaften in sieben Schichten zusammengefasst:

Schicht 1	:	Asphaltbruch
Schicht 2	:	Kohlereste
Schicht 3	:	Bauschutthaltige Auffüllung
Schicht 4	:	Aufgefüllte Sande
Schicht 5	:	Aufgefüllte Schluffe
Schicht 6	:	Sande
Schicht 7	:	Geschiebemergel

Im Bereich des zurzeit durch die Firma TSB genutzten Flurstücks 3/11 im Westen des Untersuchungsgebietes wurden unterschiedliche Auffüllungen in inhomogener Verteilung angetroffen. In der BS 1.2/22 wurde eine Auffüllung aus Asphaltbruch (Schicht 1), in BS 2.1/22 wurde eine Auffüllung aus Kohleresten (Schicht 2) und der BS 6.6/22 sowie der BS 2.1/22 wurde eine Bauschutthaltige Auffüllung (Schicht 3) angetroffen. Der Großteil des aufgefüllten Materials auf dem Flurstück 3/11 lässt sich den Schichten Aufgefüllte Sande (Schicht 4) sowie Aufgefüllte Schluffe (Schicht 5) zuordnen und wurde in Tiefen von bis zu 5,2 m unter Geländeoberkante (GOK) angetroffen. Die Schichten 4 und 5 sind nur vereinzelt bauschutthaltig. Im Bereich des tiefer gelegenen Flurstücks 2/3 wurden zwischen den dort großflächig verlegten Betonplatten oberflächlich ebenfalls die Aufgefüllten Sande der Schicht 4 mit Mächtigkeiten 0,2 m bis 2,1 m angetroffen. Im gesamten Untersuchungsgebiet stehen unter den aufgefüllten Schichten die Sande der Schicht 6 und der Geschiebemergel der Schicht 7 in wechselnden Lagen an. Der genaue Schichtenverlauf ist Anlagen 2 zu entnehmen. Der Schichtenschnitt A-A` in Anlage 6 gibt eine Übersicht über die typischen Lagerungsverhältnisse vor Ort.

Der Asphaltbruch (Schicht 1) und die Bauschutthaltige Auffüllung (Schicht 3) können aus geotechnischer Sicht vorbehaltlich einer umwelttechnischen Untersuchung für Geländean-schüttungen unter wasserundurchlässigen Deckschichten verwendet werden.

Die stark kohleresethaltige Schicht 2 im Bereich von BS 2.1/22 ist nicht tragfähig und kann im Fall eines Ausbaus nicht im Gründungsbereich von Gebäuden oder Verkehrsflächen eingebaut werden.

Die Aufgefüllten Sande (Schicht 4) und die Aufgefüllten Schluffe (Schicht 5) können vorbehaltenlich einer umwelttechnischen Untersuchung für den Geländeausgleich verwendet werden. Um einen tragfähigen Baugrund herzustellen, ist das Material der Schichten 4 und 5 bei günstigen Witterungsbedingungen lagenweise einzubauen und mittels Schafffußwalze zu verdichten. Sollte das teilweise stark wasserempfindliche Material aufgrund von unerwarteten starken Regenfällen während des Einbaus aufweichen, werden eventuell eine Bodenverbesserung oder andere Maßnahmen notwendig. Es wird empfohlen, die Tragfähigkeit des Materials lagenweise beim Einbau zu prüfen, um rechtzeitig reagieren zu können. Im Zweifelsfall ist der Baugrundgutachter hinzuzuziehen.

Die niedergebrachten schweren Rammsondierungen haben gezeigt, dass die aufgefüllten Bereiche auf dem Flurstück 3/11 stellenweise bis in 3,2 m Tiefe locker gelagert sind. Nach Abschluss der Erdarbeiten zur Einebnung ist die Aushubsohle nachzuverdichten.

Die Sande (Schicht 6) und der Geschiebemergel (Schicht 7) stellen für das geplante Bauvorhaben einen gut tragfähigen Baugrund dar. Die Rammsondierungen haben jedoch gezeigt, dass die Sande (Schicht 6) und der Geschiebemergel (Schicht 7) im Bereich der ehemaligen Sohle der Kiesgrube stellenweise locker gelagert sind.

Nach Abschluss der Erdarbeiten zur Einebnung ist im Gründungsbereich von Fundamenten bis 0,6 m unter der Gründungssohle eine Tragschicht aus gut tragfähigen Böden (SE, SW, GE, GW) herzustellen. Um einen Lastabtragungswinkel von 45° zu gewährleisten ist die Tragschicht 0,6 m breiter als die Fundamente herzustellen. Die geplanten Gebäude können flach auf Einzel- und Streifenfundamenten bei ca. 1,0 m unter GOK oder einer lastabtragenden Bodenplatte gegründet werden. Die Sohle der Baugruben ist mit Vibrationsplatten auf mindestens 98 % Proctordichte zu verdichten.

Wird die Gründung der Fundamente wie beschrieben ausgeführt, beträgt bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen der Bemessungswert  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstandes bei Fundamentbreiten von 0,5 bis 2 m **250 kN/m<sup>2</sup>**. Es ist mit Setzungen von ca. 2 bis 4 cm zu rechnen. Bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen besteht keine Grundbruchgefahr.

Für die statische Berechnung einer lastabtragenden Bodenplatte kann ein Bettungsmodul von  $k_s = 4 \text{ MN/m}^3$  angesetzt werden.

Die Neigung der nichtverbauten Baugrubenwände darf  $45^\circ$  nicht überschreiten. Bei der Herstellung der Baugrube ist die DIN 4124 zu beachten. Dabei ist darauf zu achten, dass die Baugrubensohle nicht durch Regenwasser durchnässt und durch Baufahrzeuge aufgelockert wird.

Die Schicht 4 (Aufgefüllte Sande) weist stark schwankende Durchlässigkeitsbeiwerte von  $1,0 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$  bis  $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  auf. Im Bereich des geplanten Versickerungsbeckens bei BS 1.2/22 sind die Aufgefüllten Sande (Schicht 4) mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von  $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  nach DIN 18130 stark durchlässig. Die Sande der Schicht 6 sind mit Durchlässigkeitsbeiwerten von  $> 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  stark durchlässig. Die Aufgefüllten Schluffe (Schicht 5) und der Geschiebemergel (Schicht 7) sind mit Durchlässigkeitsbeiwerten von  $4 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$  bis  $8,4 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$  schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig.

Bei der Planung der Abdichtung von erdberührten Bauteilen nach DIN 18533:2017-07 kann bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen das Gebäude der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) zugeordnet werden.

Grundsätzlich kann nach der Einebnung des Geländes eine Gründung der Verkehrsflächen gemäß RStO 12 auf den anstehenden frostempfindlichen (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB 17) Auffüllungen (Schicht 4 und 5) erfolgen. Um jedoch die erforderlichen Verformungsbedingungen ( $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ) auf dem Planum zuverlässig erreichen zu können, wird ein 0,20 m starker Bodenaustausch aus grobkörnigen Böden (Schluffanteil  $< 5\%$ ) der Bodenklassen SE, SW, GE, GW mit einem Ungleichförmigkeitsgrad  $U > 3$  nach DIN 18196 oder Betonrecycling 0/32 erforderlich. Sollten auf dem Straßenplanum Böden weicher Konsistenz angetroffen werden sind diese ebenfalls auszutauschen.

#### 4.2 Allgemeine Anmerkungen

Bei den abgeteufte Sondierbohrungen handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse. Werden vom vorliegenden Baugrundgutachten abweichende Verhältnisse angetroffen, ist der Baugrundgutachter zu verständigen.

  
GIG  
Gesellschaft für Ingenieurgeologie mbH  
19073 Stralendorf, Am Heidenbaumberg  
Tel.: 03869/7809900 Fax: 03869/7809901

E. Sacharow  
GF GIG mbH

gez.  
Hans-Georg Neumann  
M.Sc. Geow.