

Lidl GmbH & Co. KG

über:

Architekt BDB
Peter Walenta
Glösinger Straße 68
59823 Arnsberg

Bauwerksbezogene Baugrunduntersuchung
--

Neubau eines Lebensmittelmarktes in Winterberg

Auftraggeber:

Lidl GmbH & Co. KG
Discount-Märkte
Hans-Böckler-Straße 6
59423 Unna

15.06.1999
Bearb.-Nr. 97.07.27
Kü/Go/K

Inhaltsverzeichnis

Kap.-Nr.	Titel	Seite
1.0	Vorbemerkungen	3
2.0	Feldarbeiten	4
3.0	Baugrund	5
3.1	Schichtenfolge/Bodenarten	5
3.2	Bodenklassen nach DIN 18.300	6
3.3	Bodenmechanische Beschreibung/Bodenkennwerte (cal-Werte)	7
4.0	Grundwasser/Schichtenwasser	10
5.0	Gründung	11
5.1	Fallplattenverdichtung	11
5.2	Verfüllarbeiten	13
5.3	Bemessungsangaben zur Gründung	14
5.4	Gründung im nördlichen Bauwerks-/Rampenbereich	14
6.0	Hinweise zur Auflagerung des Hallenfußbodens	16
7.0	Hinweise zur Bauausführung	16

1.0 Vorbemerkungen

Auf dem derzeit unbebauten Grundstück an der neuen Bundesstraße B 236, Gemarkung Winterberg, Flur 25 ist die Errichtung eines Lidl Lebensmittelmarktes geplant. Die zu bebauende Fläche wird eingegrenzt durch die im Norden gelegene Bebauung an der Grüninghauser Straße sowie durch die im Südosten gelegene neu errichtete Bundesstraße B 236. Das Gelände weist ein überwiegend von Nordosten nach Südwesten verlaufendes Gefälle von ca. 7 % auf. Das Gelände wurde ursprünglich von Südwesten nach Südosten von einer Gleistrasse durchquert und ist nach Rückbau der Gleistrasse mit Felsbruchmaterial und sandig steinigem Schluff verfüllt worden.

Bei der vom Ingenieurbüro Kügler im November 1997 durchgeführten Ausführungsuntersuchung zur Erarbeitung einer wirtschaftlichen Vorgehensweise für die Gründung des Lebensmittelmarktes wurde hierbei festgestellt, dass im Bauwerksbereich Anschüttungen in einer Mächtigkeit von wenigen Dezimetern im Randbereich des Planungsgebietes bis >14 m im Bereich der ehemaligen Gleistrasse vorhanden sind. Im Baugrundgutachten des Ingenieurbüros Kügler wurde daraufhin für eine tieferreichende Baugrundverbesserung eine Nachverdichtung des Anschüttungskörpers durch die Ausführung einer dynamischen Intensivverdichtung mittels Fallplatten vorgeschlagen.

Im Anschluss an die Ausführungsuntersuchung erfolgte eine Umplanung des Lebensmittelmarktes in den östlichen Bauwerksbereich. Im ursprünglich westlich geplanten Bauwerksbereich werden PKW- Stellplätze bzw. im westlichen Bauwerksbereich eine Zulieferanfahrt für Schwerlastverkehr errichtet. Aufgrund des vorhandenen Gefälles im Bauwerksbereich ist für die Gründung des Lebensmittelmarktes teilweise ein Bodenabtrag sowie eine Bodenverfüllung erforderlich. Im Bereich der geplanten Parkplatzfläche ist eine Geländeauffüllung von bis zu 5 m erforderlich.

Nach der Neuausrichtung des Lebensmittelmarktes erhielt das Ingenieurbüro Kügler den Auftrag, eine bauwerksbezogene Baugrunduntersuchung zur Beurteilung der im Bauwerksbereich anstehenden Baugrundsichtung auszuführen und die anstehenden Bodenschichten hinsichtlich der Verdichtungsfähigkeit zur Ausführung einer Fallplattenverdichtung zu beurteilen.

2.0 Feldarbeiten

Die Feldarbeiten wurden am 27.04. sowie am 10.05.1999 ausgeführt. Zur Beurteilung der Baugrundsichtung im neu geplanten Bauwerksbereich wurden ergänzend zu den bereits vorhandenen Bohrungen drei weitere Rammkernbohrungen bis in Tiefen von 3,8/4,5 m unter Oberkante Gelände abgeteuft.

Von den in durchlaufender Schichtenfolge gewonnenen Bodenproben wurden aus allen Bodenarten, Bodenschichtwechseln - mindestens jedoch aus jedem Meter Tiefe – Bodenproben entnommen, in luftdicht verschließbare 0,5 l-Glasbehälter abgefüllt und zur Überprüfung der bodenmechanischen Eigenschaften in das Erdbaulabor des Ingenieurbüros Kügler verbracht

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte / Konsistenz und damit der Tragfähigkeit des anstehenden Baugrundes sowie zur Erkundung der exakten Tiefenlage des gewachsenen Tonsteinhorizontes wurden insgesamt 10 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde bis in Tiefen von 1,4/4,3 m unter OK Gelände ausgeführt. Die im Zuge der Baugrunduntersuchung durchgeführten schweren Rammsondierungen stellen gleichzeitig die Null- Sondierungen vor Ausführung der Fallplattenverdichtung dar. Nach Ausführung der Fallplattenverdichtung kann durch einen Vergleich von an den Sondieransatzpunkten durchgeführten Nachsondierungen eine Beurteilung der Tragfähigkeitserhöhung durch Ausführung der Fallplatte erfolgen.

Die Lage der ausgeführten Bohrungen und Sondierungen ist ergänzend zu den bereits im Zuge der Ausführungsuntersuchung ausgeführten Bohr- und Sondierarbeiten in der **Anlage 1**, deren Ergebnisse, aufgetragen in Schichtenprofilen und Rammdiagrammen, in der **Anlage 2 bis 4** dargestellt.

3.0 Baugrund

3.1 Schichtenfolge/Bodenarten

Bei den im Zuge der bauwerksbezogenen Baugrunduntersuchung ausgeführten Rammkernbohrungen wurde bei allen Aufschlussstellen zunächst ein angeschütteter, stark verwitterter Tonstein erbohrt. Der angeschüttete Tonstein ist hierbei überwiegend mit Ziegel-, Mörtel- und Betonbruchresten durchsetzt.

In Teilbereichen (RKB 9 und 32) wurde unterhalb der angeschütteten Tonsteinschichten ein ebenfalls angeschütteter, stark sandiger, toniger Schluff erbohrt. Die Gesamtmächtigkeit der angeschütteten Bodenschichten schwanken im Bauwerksbereich zwischen 1,2 m unter OK Gelände im unmittelbar angrenzenden Böschungsbereich bis > 5,7 m im Bereich der ehemaligen verfüllten Gleistrasse.

Der Verwitterungshorizont des gewachsenen Tonsteins konnte – mit Ausnahme der Rammkernbohrung 14 – bei allen im Bauwerksbereich durchgeführten Bohrungen erschlossen werden. Die Tiefenlage des gewachsenen, stark verwitterten Tonsteins schwankt somit zwischen 1,2 bis > 5,7 m unter Oberkante Gelände.

3.2 Bodenklassen nach DIN 18.300

Beschreibung der Bodenarten	Bodenklasse	Beschreibung der Bodenklasse
<u>Anschüttung:</u> Tonstein , stark verwittert, verlehmt, mit Bauschuttresten durchsetzt	3 bis 6	Leicht lösbare Bodenarten bis Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
<u>Anschüttung:</u> Schluff , tonig, stark sandig, mit Tonsteinstücken durchsetzt bei Wassersättigung ($I_c \leq 0,5$)	4 2	Mittelschwer lösbare Bodenarten Fließende Bodenarten
Tonstein , verwittert bei Bankstärken bis 15 cm	6	Leicht lösbarer Fels
Tonstein , gering verwittert bei Bankstärken > 15 cm	7	Schwer lösbarer Fels

Anmerkungen:

Im nördlichen Bauwerksbereich wird für die Gründung des Lebensmittelmarktes eine Anschachtung des bankigen, gesteinsharten Tonsteinhorizontes erforderlich. Im Zuge der Ausschreibung sollte daher ebenfalls die Bodenklasse 6 und 7 berücksichtigt werden. Die genaue Abgrenzung zwischen Böden der Klasse 6 und 7 kann im Zuge der baubegleitenden Gründungsberatung vor Ort erfolgen.

Bei den Schachtungsarbeiten ist stellenweise eine Anschachtung der stark sandigen, tonigen Schluffschichten erforderlich. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass derartige bindige Böden im wassergesättigten Zustand sehr bewegungsempfindlich sind. Diese weichen bei Zutritt von Wasser und gleichzeitiger dynamischer Beanspruchung durch Befahren, Anschachten o.ä. umgehend auf und nehmen dann die Eigenschaften von Böden der Klasse 2 (Fließende Bodenarten) an.

3.3 Bodenmechanische Beschreibung/Bodenkennwerte (cal-Werte)

Bodenkennwerte	Anschüttung: Tonstein, verwittert	Schluff, tonig, feinsandig	Tonstein, verwittert	Tonstein, bankig □
Feuchtwichte γ [kN/m ³]	18,0 - 21,0	19,5	20,0-22,0	22,0-24,0
Reibungswinkel φ' [°]	28 - 33	24 - 28	28 - 33	Parallel zu den Trennflächen 24
Kohäsion c' [kN/m ²]	0-5,0	10,0-15,0	0 - 5,0	15,0
Steifemodul E_s [MN/m ²]	4,0 - >40,0	8,0 - 14,0	40,0 - 80,0	> 100,0

Nach Auswertung der durchgeführten Bohr- und Sondierarbeiten können die im Bauwerksbereich anstehenden Bodenschichten wie folgt charakterisiert werden:

- **Anschüttung: Tonstein verwittert, verlehmt**

Wie bereits im Zuge der Ausführungsuntersuchung festgestellt ist der bis in eine Tiefe von 1,2 bis >5,7 m unter OK Gelände anstehende angeschüttete, verlehnte Tonstein mit Rammschlägen von $n_{10} = 0$ bis >20 Schläge je 10 cm Eindringtiefe der 50 kg-Rammsonde mitteldicht, stellenweise locker gelagert. Die stellenweise beobachteten sprunghaften Anstiege des Sondierwiderstandes sind nicht auf eine erhöhte Lagerungsdichte, sondern auf das Antreffen von grober Bauschuttreste/Gesteinsbrocken zurückzuführen.

Die Ergebnisse der Rammsondierungen weisen die angeschütteten Bodenschichten als lose verfüllt aus, so dass – insbesondere aufgrund der stark unterschiedlichen Mächtigkeit der angeschütteten Bodenschichten sowie aufgrund der stellenweise beobachteten lockeren Lagerung - für die Gründung des Bauwerkes zusätzliche erdbautechnische Maßnahmen erforderlich sind.

Da die angeschütteten Bodenschichten überwiegend körnig und damit verdichtungsfähig sind, bietet sich - wie bereits in der Ausführungsuntersuchung vorgeschlagen – zur Erhöhung der Tragfähigkeit des anstehenden Baugrundes eine dynamische Intensivverdichtung mittels Fallplatten an. Auf diese Weise kann ohne tiefreichende Schachtungsarbeiten eine Baugrundverbesserung im Bereich der hier vorhandenen Anschüttungen von bis zu 3,0/5,0 m erfolgen.

Eine tiefreichende Baugrundverbesserung der Anschüttungen ist hinsichtlich des Setzungsverhaltens insofern zur Vermeidung von Setzungsdifferenzen im Gründungsbereich von besonderer Bedeutung, da im nördlichen Bauwerksbereich bereits eine Gründung im Bereich des äußerst setzungsarmen, gesteinsharten Tonstein erfolgt.

- **Anschüttung: Schluff, tonig, stark sandig, mit Bauschuttresten durchsetzt**

Die im Bereich der Rammkernbohrung 9 und 32 in einer Tiefe von 1,5/2,2 m bis 3,0/3,6 m unter OK Gelände angetroffenen, stark sandigen, tonigen Schluffschichten sind mit Rammschlägen von $n_{10} = 1$ bis 13, i.M. $n_{10} = 2$ (RKB 32) bzw. 8 (RKB 9) von steifer Konsistenz und lockerer Lagerung. Die anstehenden Schluffschichten können bei der hier vorhandenen Tiefenlage von der Geländeoberfläche mittels Fallplatten mit nachverdichtet werden. Jedoch lässt sich die Steifezahl eines von der Konsistenz her steifen Schluffes nicht verbessern.

- **Tonstein**

Mit Beginn des verwitterten Tonsteinhorizontes wurde ein kontinuierlicher Anstieg der Rammschläge auf bis zu $n_{10} > 100$ Schläge je 10 cm Eindringtiefe festgestellt. Mit Rammschlägen von $n_{10} > 100$ Schläge je 10 cm Eindringtiefe der schweren Rammsonde steht der bankige, gesteinsharte Tonsteinhorizont (Bodenklasse 7) an.

Insbesondere beim bankigen, gesteinsharten Tonstein handelt es sich mit einem Steifemodul von $E_s > 100,0 \text{ MN/m}^2$ um einen äußerst setzungsarmen Baugrund. Nach Übertragung der geplanten Gründungssohlen (ca. 654,5 mNN) in die Bohr- und Sondierprofile der Anlage 2 erfolgt im nördlichen Bauwerksbereich bereits eine Gründung im Bereich des äußerst setzungsarmen bankigen Tonsteins, so dass zur Vermeidung von Setzungsdifferenzen für die Gründung zusätzliche baugrundtechnische Maßnahmen erforderlich werden. Auch bei einer tiefreichenden Nachverdichtung der angeschütteten Bodenschichten weisen diese im Vergleich zum gesteinsharten, bankigen Tonstein ein deutlich höheres Setzungsverhalten auf.

Für die Gründung des Lebensmittelmarktes ist es daher erforderlich im nördlichen Bauwerksbereich oberhalb des gesteinsharten Tonsteins eine Polsterschicht, bestehend aus Sand der Körnung 0/2 mm aufzubringen. Hierfür ist im nördlichen Bauwerksbereich der bankige, gesteinsharte Tonstein 1,0/1,6 m unterhalb der geplanten Gründungssohlen abzutragen. Im Anschluß ist die Polsterschicht lagenweise aufzubringen und auf lediglich **95 % der einfachen Proctordichte** zu verdichten. Die Polsterschicht ist unterhalb der Streifenfundamentierung mit einem seitlichen Überstand entsprechend einem Lastausbreitwinkel von 30° gegen die Horizontale vorzunehmen.

Anhand der Ergebnisse der Rammsondierungen wurde der Bereich, in dem Polsterschicht auszuführen ist, abgeschätzt und in den Lageplan der **Anlage 1** übertragen. Die genaue Eingrenzung des Bereiches ist im Zuge der Schachtungsarbeiten vor Ort von der erdbautechnischen Fachbauleitung festzulegen.

4.0 Grundwasser/Schichtenwasser

Grund-/Schichtenwasser wurde den im Mai 1999 ausgeführten Bohrarbeiten nicht angetroffen. Die bei der Ausführungsuntersuchung im November 1997 im südlichen Grundstücksbereich (RKB 7, 8, 11, 12 und 17) angetroffenen Staunässe/ Schichtenwasserzonen zeigen jedoch, dass bei den hier vorhandenen Baugrundverhältnissen – insbesondere nach lang anhaltenden Niederschlägen – mit Stau-/Schichtenwasser zu rechnen ist, welches auf die geringe Wasserwegsamkeit des verlehnten Felsschuttes sowie auf die stellenweise anstehenden, wasserundurchlässigen tonigen Schluffschichten zurückzuführen ist.

Zur Trockenhaltung des Bauwerkes ist unterhalb der Fußbodenplatte eine kapillarbrechende Tragschicht in einer Mächtigkeit von $d = 40$ cm vorzusehen. Hierzu geeignet ist z. B. lehmfreier Kiessand (Körnung 0/32 mm) oder Recyclingmaterial (Körnung 0/45 mm), welches auf 100 % der einfachen Proctordichte verdichtet einzubauen ist.

Aufgrund der wasserhaltenden Eigenschaften der im Bauwerksbereich anstehenden Böden ist im nordwestlichen sowie nordöstlichen Bauwerksbereich eine Bauwerksdränage (Hangdränage) gemäß DIN 4095 auszubilden. Nur dadurch kann verhindert werden, dass sich die kapillarbrechende Schicht nach lang anhaltenden Niederschlägen bis zur Oberkante mit Wasser aufstauen kann, was Feuchtigkeitsschäden am Bauwerk verursacht.

Zusätzlich sollte die Profilierung im Außenbereich des Bauwerkes ausschließlich mit bindigem Boden und mit einem vom Gebäude wegweisenden Gefälle ausgeführt werden, so dass Niederschlagswasser nicht unmittelbar in die ehemalige Baugrube eindringt. Die Planung und Dimensionierung der erforderlichen Entwässerungs- und Versickerungseinrichtungen zur Ableitung des Niederschlags-/Schichtenwassers im Bereich der Parkplatzflächen ist nicht Bestandteil dieses Baugrundgutachtens und wird in einem eigens erstellten Entwässerungskonzept beschrieben.

5.0 Gründung

Wie bereits im Zuge der Ausführungsuntersuchung festgestellt, ist für eine tiefreichende Baugrundverbesserung bei den hier vorhandenen Anschüttungsmächtigkeiten von bis zu 14,0 m eine dynamische Intensivverdichtung mittels Fallplatten erforderlich. Da äquivalent zur Ausführungsuntersuchung überwiegend körnige, verdichtungsfähige Böden anstehen, bietet sich diese Art der Baugrundverbesserung für eine wirtschaftliche Gründung an. Tiefreichende Schachtungsarbeiten werden bei Ausführung einer Fallplattenverdichtung nicht erforderlich.

Die im Parkplatzbereich anstehenden angeschütteten Bodenschichten können hierbei ebenfalls von der derzeitigen Geländeoberfläche mit der Fallplatte verdichtet werden. Zur Minimierung der zu verdichtenden Fläche mittels Fallplatten wird hierbei vorgeschlagen, nur die sackungsgefährdeten, locker gelagerten Felsschüttungen nachzuverdichten, um größere Verformungen auszuschließen. Die stark verlehmteten Felsschüttungen, in denen sich das Wasser staut, können bei der Nachverdichtung ausgespart werden, da in diesen Bereichen noch eine 3,0 bis 5,0 m hohe Auffüllung mit Verdichtung erforderlich wird. Die Verformung aus der Bodenauflast sollte bauseits in Kauf genommen werden.

5.1 Fallplattenverdichtung

Durch die Intensivverdichtung wird sich das Planum um 20 bis 40 cm einsenken. Stellenweise muss auch mit größeren Verdrückungen gerechnet werden. Die Intensivverdichtung erfolgt mit der Freifallramme über Seilbagger mit Rammgewichten von 4 bis 5 t/m² auf einer Fläche von ca. 1,2 m², sowie Fallhöhen von 4 bis 8 m. Die Fallhöhen werden von der erdbautechnischen Fachbauleitung in Abhängigkeit von der auf die bestehende Bebauung vorhandenen Schwingungsübertragung den örtlichen Verhältnissen angepasst.

In Abhängigkeit von der festgestellten Verdrückung erfolgt die Fallplattenverdichtung in mindestens dreimaligem Übergang. Bei größeren Verformungen müssen weitere Verdichtungen vorgenommen werden. Die Abrammung hat grundsätzlich so zu erfolgen, dass zunächst ein Abschnitt einmal komplett abgerammt wird, bevor der Vorgang wieder-

holt wird. Auf diese Weise kann der beim Rammen entstehende Porenwasserdruck weitestgehend entspannen. Die Auftragsflächen sind jeweils um ein Drittel zu überlappen, so dass nach drei Verdichtungsübergängen eine flächige Baugrundverbesserung sichergestellt ist. Bei lang anhaltenden Niederschlägen sind die Verdichtungsarbeiten zu unterbrechen. Gegebenenfalls ist bei erhöhten Wassergehalten bzw. bei oberflächennah aufgeweichten Bodenschichten eine Grobschlagstabilisierung vor Ausführung der Fallplattenverdichtung auszuführen.

Die Rammarbeiten müssen ganztägig durch einen sachkundigen Mitarbeiter des Ingenieurbüros Kügler begleitet und gesteuert werden. Zur Festlegung des Arbeitsablaufes bei der Intensivverdichtung sollten zu Beginn der Baumaßnahme unter Anleitung der Fachbauleitung eine Probeverdichtung ausgeführt werden. Bei der Intensivverdichtung ist die Verdrückung nach jedem Rammvorgang aufzumessen und zu dokumentieren.

Nach Abschluss der Fallplattenverdichtung ist das Gelände zu egalisieren und mit einem schweren Verdichtungsgerät, z.B. Vibrationsglattemantelwalze (Verdichtungsgewicht 12 t), in mehrfachem Übergang nachzuverdichten. Auf der ordnungsgemäß verdichteten Fläche werden Kontrollsondierungen mit der schweren Rammsonde ausgeführt.

Das Ergebnis der Nachsondierung zeigt durch einen Vergleich mit den Vorsondierungen den Verbesserungszustand und die Einwirkungstiefe der dynamischen Intensivverdichtung mittels Fallplatte an. Auf diese Weise kann eine Abnahme der Flächen zum weiteren Aufbau der Tragschichten erfolgen.

5.2 Verfüllarbeiten

Nach Ausführung der Fallplattenverdichtung kann die überwiegend erforderliche Geländeauffüllung bis zur geplanten Gründungssohle bzw. bis Unterkante Frostschutzschicht des Parkplatzbereiches erfolgen. Lediglich im nordöstlichen Bauwerksbereich ist der Bodenabtrag bis UK Tragschicht vor der Fallplattenverdichtung vorzunehmen. Der Bodenabtrag kann in den tiefergelegenen Zonen nach der Fallplattenverdichtung wieder lagenweise in Schütthöhen von 30 bis 40 cm eingebaut werden.

Für die Verfüllarbeiten im Gründungs- und Parkplatzbereich ist körniges, gut verdichtungsfähiges Bodenmaterial zu verwenden (z.B. Kiessand, Recyclingmaterial, Felsbruch). Bei angelieferten Bodenmaterialien – wie z. B. Felsbruchmaterial – ist eine Einhaltung der Grenzwerte hinsichtlich der chemischen Inhaltsstoffe durch ein unabhängiges Institut nachzuweisen. Falls gewünscht, können diese chemischen Analysen im Zuge der erdbautechnischen Begleitung von der TERRACHEM Essen GmbH ausgeführt werden. Bei Verwendung von Felsschutt ist darauf zu achten, dass nur kornabgestuftes Material (fein-grob) verwendet wird. Auf diese Weise können Hohlräume, die verstärkt nach Verwitterungen Sackungen verursachen, vermieden werden. In jedem Falle ist eine Überwachung und Abnahme der Aufschüttungen durch die erdbautechnische Fachbauleitung erforderlich.

Die Verdichtung des lagenweise aufgetragenen Tragschichtaufbaus ist durch Lastplattendruckversuche zu überprüfen. Hierbei ist ein Verdichtungsgrad von 97 bis 100 % der einfachen Proctordichte einzuhalten. Dieser ist erreicht, wenn bei Einbau von überwiegend körnigem Material ein Verformungsmodul $E_{v2} > 80 \text{ MN/m}^2$ und eine Verhältniszahl von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ erzielt wird. Im Falle einer Unter- bzw. Überschreitung ist eine Nachverdichtung vorzunehmen.

5.3 Bemessungsangaben zur Gründung

Der geplante Lebensmittelmarkt wird in nichtunterkellelter Bauweise über eine Streifenfundamentierung bzw. im südlichen Eingangsbereich über eine Einzel-fundamentierung gegründet.

Auf dem ordnungsgemäß verdichteten Erdplanum kann die Gründung des Gebäudes flach über Einzel- und Streifenfundamente erfolgen. Zur Bemessung der Fundamente können folgende mittlere Bodenpressungen in Abhängigkeit der kleineren Fundamentbreite b gewählt werden:

b	[m]	0,5	1,0	> 1,5
σ_0	[kN/m ²]	250	300	350

Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden. In den o.g. Werten ist eine zweifache Grundbruchsicherheit nach DIN 4017 von $\eta \geq 2$ enthalten. Bei außermittigen Fundamentbelastungen ist das Ersatzflächenverfahren nach DIN 1054 anzuwenden.

Voraussetzung für die genannte Bodenpressung ist, dass nach Ausführung der Fallplattenverdichtung keine Lockerzonen im Baugrund verbleiben und der weitere Tragschichtaufbau fachgerecht verdichtet und eingebaut wird. Dies ist im Zuge der bautechnischen Fachbauleitung sicherzustellen. Die Fundamente sind frostfrei in einer von 1,5 m unter Gelände (Frosteinwirkungszone III) zu gründen.

5.4 Gründung im nördlichen Bauwerks-/Rampenbereich

Anhand der im nördlichen Bauwerksbereich durchgeführten Bohr- und Sondierarbeiten ist ersichtlich, dass im angrenzenden Böschungsbereich der bankige, gesteinsharte Tonsteinhorizont bereits auf Höhe der Gründungssohlen ansteht (Schnitt F-F, RKB 16 bis SRS 36).

Der gesteinsharte Tonstein weist mit einem Steifemodul von $E_s > 100,0 \text{ MN/m}^2$ im Vergleich zu den angeschütteten Bodenschichten auch nach Ausführung der Fallplattenverdichtung kein Setzungsverhalten auf. Hierdurch entstehen Setzungsdifferenzen, die Risses Schäden am Bauwerk verursachen. Soll dieses vermieden werden, ist der Einbau einer ausreichend dicken Polsterschicht erforderlich.

Um eine möglichst minimale Anschachtung des gesteinsharten Tonsteinhorizontes für eine Polsterschicht zu erzielen, wird die im Folgenden beschriebene Vorgehensweise für die Gründung der Streifenfundamentierung im nördlichen Bauwerksbereich (Schnitt F-F, RKB 16 bis SRS 36) empfohlen.

Die Streifenfundamentierung im angrenzenden Rampenbereich ist auf Höhe des Tiefpunktes des Rohplanums der Rampenzufahrt (Tiefpunkt des Rohplanums ca. 653,9 mNN) zu gründen. In dieser Höhe steht bereits der gering verwitterte, gewachsene Tonsteinhorizont an. In diesem Bereich ist wie zuvor beschrieben zur Vermeidung von Setzungsdifferenzen unterhalb der Streifenfundamentierung eine Polsterschicht (lehmfreier Sand der Körnung 0/2 mm, frostunempfindliches Bodenmaterial) in einer Mächtigkeit von $d = 1 \text{ m}$ aufzubringen und auf 95 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Auf diese Weise können für das Gesamtbauwerk Setzungsdifferenzen vermieden werden. Gleichzeitig wird durch die ca. 1 m mächtige Polsterschicht eine frostfreie Gründung für die Streifenfundamentierung im angrenzenden Rampenbereich gewährleistet. Die Polsterschicht ist hierbei im gesamten nördlichen Bauwerksbereich (Schnitt F-F, RKB 16 bis SRS 36) im Lastabtragungsbereich der Streifenfundamentierung aufzubringen (Eingrenzung der Polsterschicht s. Anlage 1). Zur Vermeidung von Setzungsdifferenzen ist der im nördlichen Bauwerksbereich geplante Anbau durch eine ausreichend dimensionierte Bewegungsfuge vom Hauptgebäude zu trennen.

6.0 Hinweise zur Auflagerung des Hallenfußbodens

Der Hallenfußboden ist auf eine mindestens 0,4 m mächtige kapillARBrechende Tragschicht - bestehend aus Kiessand (Körnung 0/32), Recyclingmaterial (Körnung 0/45) aufzulagern und auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Die Verdichtungsgrade sind mittels Plattendruckversuchen zu überprüfen und nachzuweisen.

7.0 Hinweise zur Bauausführung

Von der Intensivverdichtung können auf die Nachbarbebauung Schwingungen übertragen werden. In schwingungsempfindlichen Bereichen kann die Intensivverdichtung mit reduzierter Fallhöhe und entsprechender Erhöhung der Arbeitsübergänge nach Angaben der erdbautechnischen Fachbauleitung angepasst werden. Bei Ausführung der Fallplattenverdichtung ist ebenfalls sicherzustellen, dass keine schädliche Beeinträchtigung auf den in Höhe der alten Gleistrasse vorhandenen, verrohrten Bachlauf (Tiefenlage ca. 8,0 bis 14,0 m unter derzeitiger GOK) erfolgt.

Weiterhin befindet sich im äußeren nordwestlichen Bauwerksbereich ein Abwasserkanal, welcher das häusliche Abwasser der im Norden angrenzenden Wohnbebauung abführt. Die Leitungszone darf mit der Fallplatte nicht verdichtet werden. Auch hier ist bei den Verdichtungsarbeiten mit entsprechender Sorgfalt vorzugehen, um eine Beschädigung dieser Leitungen auszuschließen.

Die Verdichtungsarbeiten sind nach Möglichkeit in einem Zeitraum mit trockener Witterung auszuführen. Bei lang anhaltenden Niederschlägen sind die Verdichtungsarbeiten nach Anweisung der örtlichen erdbautechnischen Fachbauleitung zu unterbrechen.

Es wird empfohlen, das Baugrundgutachten über die bauwerksbezogene Baugrunduntersuchung Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen werden zu lassen. Auf diese Weise wird den bauausführenden Erdbaufirmen ein Überblick über die erforderlichen erdbau-technischen Maßnahmen sowohl im Gründungs- als auch im Parkplatzbereich vermittelt.

Für die Überwachungs- und Überprüfungsmaßnahmen für die Fallplattenverdichtung und die Geländeauffüllungen wird im rechtzeitige Benachrichtigung gebeten.



- Kügler -



- Goerz -

4 Anlagen

Verteiler:

Lidl GmbH & Co. KG, 3 x