

STELLUNGNAHME

ZU DEN BAUGRUNDVERHÄLTNISSEN

BAUVORHABEN: **Neubau NORMA Verbrauchermarkt**
39606 Hansestadt Osterburg
Krumker Straße

AUFTRAGGEBER: NORMA Lebensmittelhandels Stiftung & Co. KG
z. Hd. Frau Jennifer Gores
Wörmlitzer Straße 3
39126 Magdeburg

DOK.- NR.: 02/01/19  Osterburg_NORMA

AUFTRAGNEHMER: Ingenieurbüro Nachtigall GmbH
Hoher Weg 7
39 576 Stendal
 03931/210376  03931/717201
E-Mail: Ing.Nachtigall@t-online.de
www.Baugrund-Nachtigall.de

BEARBEITER: Dipl.- Ing. J. Voigt

aufgestellt: Stendal, den 28.01.2019

Dipl.- Ing. U. Nachtigall
Beratender Bauingenieur

Dipl.- Ing. J. Voigt
Ing. f. Tiefbau

Inhaltsverzeichnis

1.	Unterlagen	3
2.	Anlagen	4
3.	Feststellungen	5
3.1	Standort und geplantes Bauvorhaben	5
3.2	Geologische Verhältnisse.....	6
3.3	Baugrundsichtung.....	7
3.4	Lagerungsdichte.....	9
3.5	Baugrundeigenschaften	11
3.6	Wasserverhältnisse	12
4.	Schlussfolgerungen	13
4.1	Bauwerksgründungen	13
4.1.1	Bodenplatte.....	13
4.1.2	Einzel- und Streifenfundamente.....	14
4.1.3	Lieferrampe.....	15
4.1.4	Wasserhaltung.....	16
4.2	Allgemeine Hinweise und Empfehlungen.....	17
4.3	Mechanische Bodenkennwerte	18
4.4	Geotechnische Nachweise.....	19
4.4.1	Streifenfundamente	19
4.4.2	Einzelfundamente	21
4.4.3	Setzungen.....	22
4.5	Verkehrsflächenbefestigungen	23
4.6	Verdichtungsanforderungen.....	24
4.7	Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser	25
5.	Überprüfung umweltrelevanter Inhaltsstoffe	26
6.	Einteilung in Homogenbereiche	27

1. Unterlagen

- 1.1 Auftragsbestätigung vom 14.11.2018
auf der Grundlage des Angebot- Nr.: 4180119 vom 13.11.2018
- 1.2 Lageplan vom Architekturbüro Dipl.- Ing. Volker Düsing, Datum: 07/17/18
- 1.3 Geologisches- und hydrologisches Kartenmaterial (HÜK 50)
- 1.4 Topografisches und regionales Kartenwerk
- 1.5 Technische Regelwerke u. a. n. DIN, VOB, ZTVE- StB 17, RStO- 12 u. EC 7
- 1.6 Entwurfsunterlagen und bautechnische Beschreibung aus Vergleichsobjekt mit der
DOK.- Nr.: 12/04/18 vom 08.05.2018 (Neubau NORMA in Dömitz)

2. Anlagen

- Anlage 1 Bohrprofile, Bodenklassen, Frostempfindlichkeit, Wasser
- Anlage 2 Blatt 1: Übersichtsplan vom Untersuchungsgebiet
Blatt 2: Lageplan aus U. 1.2 mit eingetragenen Bohransatzpunkten
- Anlage 3 Idealisierte Bodenschnitte
Blatt 1: Marktgebäude
Blatt 2: Außenanlagen / Mulde
- Anlage 4 Bodenprofile nach DIN 4023, mit tw. daneben grafischer Darstellung der Rammprogramme mit DPL
- Anlage 5 Laborprotokoll ausgewählter Bodenproben nach – Korngrößenverteilungen-
Bereich geplante Mulde
- Anlage 6 Laborprotokoll ausgewählter Bodenproben nach – Korngrößenverteilungen-
Bereich geplante Verkehrsflächen
- Anlage 7 Prüfbericht Nr.: 2018- 1500
zur Analytik auf umweltrelevante Schadstoffbelastungen von ausgewählten
Bodenproben nach – LAGA -
- Anlage 8 Berechnungsdiagramme für Bemessungswerte Sohldruck und Setzungen
nach EC 7 für gewählte Einzelfundamente
- Anlage 9 Berechnungsdiagramme für Bemessungswerte Sohldruck und Setzungen
nach EC 7 für gewählte Streifenfundamente

3. Feststellungen

3.1 Standort und geplantes Bauvorhaben

Am nördlichen Stadtrand der Hansestadt Osterburg wird an der Krumker Straße zur B 189 entsprechend Bebauungsplan Nr. 8 „Sondergebiet großflächiger Einzelhandel“ der Neubau eines NORMA Verbrauchermarktes geplant.

Der Marktneubau hat nach U. 1.6 keine Unterkellerung oder Tiefteile und wird als Massivbau aus einer Kombination Skelettbau mit Mauerwerksausbau, mit einer Lieferrampe ca. 1,5 m in das Gelände einschneidend geplant.

Die statischen Bauwerkslasten sollen möglichst als Flachgründungen auf Stützenfundamente und Streifenfundamente / Frostschränzen übertragen und in den Baugrund abgeleitet werden. Nach DIN 4020 wird geplantes BV der Geotechnischen Kategorie GK 2 zugeordnet.

Der ehemals gartenbaulich genutzte anthropogen beeinflusste Baustandort mit einer Teilfläche aus angrenzender Ackerfläche vom Flurstück 977/47 ist an seiner Oberfläche relativ ebenflächig, hat eine flache Geländeneigung in Nord- Südrichtung und nach U. 1.4 topografische Geländehöhen zwischen ca. 31- 33 m ü. HN.

Gegenstand der vorliegenden Dokumentation ist die Untersuchung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse für den geplanten Marktneubau.

Dafür war zu untersuchen, ob Bauwerkslasten für eine schadlose Flachgründung im anstehenden Baugrund abgetragen werden können, oder welche Maßnahmen dafür erforderlich sind.

Die Baugrundverhältnisse sind auch für Verkehrsflächenbefestigungen in Form von Zufahrten für den Lieferverkehr und Parkflächen zu bewerten.

Es war weiterhin zu untersuchen, ob anfallendes Niederschlagswasser in dafür geplanten Bereichen im Untergrund versickert werden kann.

Die Lage der Aufschlusspunkte wurde örtlich festgelegt und ist Anlage 2 zu entnehmen.

Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Vorhaben oder Objekte ist nicht zulässig.

3.2 Geologische Verhältnisse

Osterburg gehört geomorphologisch zum Altmärkischen Hügel- und Niederungsland. Das Untersuchungsgebiet am „Mühlenberg“ und nördlichen Stadtrand liegt im Übergangsbereich zur südlich angrenzenden „Bieseniederung“, welche deutlich in die Landschaft einschneidet.

Nach U. 1.3 haben die Böden ihren geologischen Ursprung im Pleistozän. Abgelagert wurden quartäre Sande und Kiese der Flussauen und Niederungen über einen mächtigen Geschiebemergelkomplex der Saale II- und I Kaltzeit. Der für das Bauvorhaben relevante Geschiebemergel des Warthe- Stadiums mit wechselhaften Ton- und Sandbestandteilen ist häufig ausgelaugt und verlehmt.

Die jüngeren Bildungen des Holozäns bestehen überwiegend aus organischen Böden über Decksandschichten. Mit ausstreichenden organischen Auenablagerungen der Bieseniederung in Form von organischen Schluff und Ton, deren Mächtigkeit zum Gewässerlauf stark zunimmt und auch Torfschichten oder Torflinsen einschließen, kann gerechnet werden.

Die holozänen Bodenschichten können in Bereichen anthropogener Beeinflussung tw. auch ausgeräumt und durch Aufschüttungen und Bodenumlagerungen ersetzt worden sein.

Das Untersuchungsgebiet gehört nach DIN EN 1998-1/NA: 2011-01 zu keiner Erdbebenzone, so dass daraus keine bautechnischen Anforderungen bestehen.

Nach Kartenwerk vom geologischen Landesamt Sachsen- Anhalt ist eine Erdfallgefährdung- oder Senkung regionalgeologisch nicht bekannt.

3.3 Baugrundsichtung

Die Erkundung der Baugrundverhältnisse erfolgte durch 10 Rammkernbohrungen ab vorhandener Geländeoberfläche mit wechselnden Aufschlusstiefen zwischen 3,0 m bis max. 7,0 m u. OKG.

Die Tiefenangaben beziehen sich auf Oberkante Gelände am Bohransatzpunkt.

Aus den Baugrundbohrungen lässt sich folgender Schichtenaufbau ableiten:

*** Aufschüttungen**

Im Zufahrtsbereich ab Krumker Straße sind an der Geländeoberfläche mineralische Aufschüttungen bis ca. 0,30 – 0,50 m mächtig vorhanden. Diese bestehen aus inhomogen verunreinigten bis vererdeten Ziegelbruch bzw. Ziegel- RC, welcher sich wechselhaft in organische und Sandböden verdrückt hat. In diesem Bereich ist flächenhaft Ziegelmehl an der Oberfläche verbreitet.

A[-]

*** Oberboden / Ackerboden**

Der landwirtschaftlich bearbeitete Ackerboden wurde bis ca. 0,5 m mächtig angetroffen und ist aus organischen Sandböden gebildet.

Der Oberboden auf dem verunkrauteten Grundstück ist wechselhaft geringmächtiger und besteht ebenfalls aus organ. Sandböden, hat aber nicht die Mutterbodenqualität wie auf angrenzenden Ackerflächen.

OH, A[OH]

*** Sanduntergrund**

Darunter und im Untergrund wurden standortbestimmend mächtige Sandschichten mit unterschiedlicher Kornverteilung, überwiegend als enggestufte Sande und schluffige Sandböden erkundet.

Diese werden mit zunehmender Tiefe grobkörniger mit Kiesbesatz und gehen im Untergrund ab ca. 6,40 m in den regionalgeologisch typischen Flusskies über.

Die v. g. grobkörnigen Böden wurden mit nachfolgenden Störzonen, bis zur max. Endteufe von 7,00 m nicht durchfahren.

SE , SU , (lokal SU*)

*** feinkörnige Geschiebeböden**

Der v. g. Sanduntergrund ist lückenhaft und tw. bis ca. 2,0 m mächtig von feinkörnigen Geschiebeböden überwiegend in Form von verlehmtten Mergel mit unterschiedlichen Ton- und Sandbestandteilen, sowie mit wechselnder Plastizität durchzogen.

UL/SU* , TL , TM

Bei der vorliegenden Baugrunderkundung handelt es sich um punktförmige Aufschlüsse. Deshalb können, besonders aber in Aufschüttungsbereichen, auch noch andere als zuvor beschriebene Bodenschichten oder Schichtausbreitungen vorkommen, oder zwischen den Untersuchungspunkten auch wechseln.

Weitere Angaben zu den Schichtgrenzen und lithologischen Ergebnissen sind dem Schichtenverzeichnis in Anlage 1 und den Bohrsäulen der Anlage 4 zu entnehmen.

3.4 Lagerungsdichte

Eine wesentliche Kenngröße für die Tragfähigkeit und Belastbarkeit des Bodens, sowie sein Setzungs- und Verformungsverhalten bei Lasteintragung, ist dessen Lagerungsdichte bzw. seine Konsistenz.

Zu deren Ermittlung wurden an 3 ausgewählten Bohrpunkten Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 im hauptbelasteten Tiefenbereich für Flachgründungen durchgeführt. Dafür wurden die Rammschläge je 10 cm Eindringtiefe ermittelt.

Die Rammschläge N_{10} sind in Anlage 4 grafisch neben den Bohrprofilen dargestellt.

In deren Auswertung und unter Einbeziehung von Bohrfortschritt und Feldprüfmethoden lassen sich an den Untersuchungspunkten folgende Lagerungsdichten bestimmen:

BP 1 (Lieferrampe)	D	I _D	Bewertung
0,00 – 0,55 m	-	-	locker gelagert (Aushubbereich)
0,55 – 1,00 m	-	-	schwach mitteldicht
1,00 – 1,60 m	0,42	0,49	mitteldicht gelagert
1,60 – 3,00 m	0,54	0,60	dicht gelagert, steif
3,00 – 3,60 m	-	-	steif
3,60 – 7,00 m	-	-	mitteldicht dicht gelagert nach Bohrfortschritt u. Feldprüfmethoden

BP 2 (Marktgebäude)	D	I _D	Bewertung
0,00 – 0,45 m	0,25	0,32	locker gelagert (Aushubbereich)
0,45 – 1,40 m	0,45	0,52	mitteldicht gelagert
1,40 – 2,00 m	0,59	0,65	dicht gelagert
2,00 – 6,00 m	-	-	mitteldicht, steif nach Bohrfortschritt u. Feldprüfmethoden

BP 8 (Parkfläche)	D	I_D	Bewertung
0,00 – 1,80 m	0,40	0,47	mitteldicht gelagert
1,80 – 2,60 m	0,31	0,38	weich - steif
2,60 – 3,00 m	-	-	mitteldicht gelagert nach Bohrfortschritt u. Feldprüfmethoden

Außer den v. g. Lagerungsdichten / Konsistenzbereichen lassen sich an anderen Bohrpunkten ohne Rammsondierungen nach Bohrfortschritt und Feldprüfmethoden beurteilt, unterhalb des Oberbodens im Abtragsbereich, weitere Baugrundschwächen aus gering tragfähigen und setzungsgefährdeten Bodenschichten abgrenzen:

Bohrpunkt	Tiefenbereich unter OKG	Bodenart nach DIN 18 196	Bewertung Zustandsform
BP 6	3,80 – 4,10 m	TM	weich
BP 9	3,80 – 4,40 m	TM	weich- steif
BP 10	1,40 – 2,10 m	TM	weich- steif

Alle anderen geprüften Bereiche sind mindestens mitteldicht gelagert mit $D \geq 0,34$ bzw. $I_D \geq 0,41$ oder auch dicht gelagert, mit $D > 0,50$ bzw. $I_D > 0,57$, oder hatten im Untersuchungszeitraum mindestens eine steife Konsistenz.

Die verbreiteten Sandböden sind auf aufgelockerten Aushubsohlen bei annähernd optimalem Wassergehalt (erdfeucht) mechanisch verdichtungsfähig.

Die feinkörnigen Geschiebeböden sind unter Baustellenbedingungen nicht verdichtungsfähig.

Entsprechend den Untersuchungsergebnissen ist der anstehende Baugrund, bei gebrauchstauglicher Tolerierung v. g. Baugrundschwächen, für die statische Lastabtragung über mögliche Flachgründungen geeignet.

3.5 Baugrundeigenschaften

Aus den Bohrsonden wurden gestörte Erdstoffproben entnommen und durch Feldansprache beurteilt, sowie ausgewählte Proben im Erdstofflabor untersucht.

In Auswertung der Proben, sowie aus Erfahrungs- und Tabellenwerten, lassen sich folgende Klassifikationskennwerte für relevante Bodenschichten ableiten:

Schicht	enggestufte Sandböden	Schluffige Sandböden	Mutterboden Oberboden
Körnung	ms, fs, (g''), (u'')	ms, fs, gs', u	ms, fs, (u'), h
Bezeichnung n. DIN 18 196	SE	SU	OH
Bodenarten n. ATV A 127	G 1	G 2	G 4
Plastizität I_p in %	ohne	ohne	ohne
Fließgrenze W_L in %	ohne	ohne	ohne
Frostklasse n. ZTVE- StB 17	F 1	F 2	F 2
Skelettanteil in %	< 3	2,8 – 4,0	< 3
Abstufung U	2 – 4	~ 4,8	2 – 4
Verdichtungsfähigkeit nach DIN 18196	gut bis mittel	gut	schlecht bis mäßig

Schicht	sandiger Decklehm	feinkörnige verlehnte Geschiebeböden	feinkörnige verlehnte Geschiebeböden
Körnung	U, t'-t'', s*	U, t, s	U, t, (s')
Bezeichnung n. DIN 18 196	UL/SU*	TL	TM
Bodenarten n. ATV A 127	G 3	G 4	G 4
Plastizität I_p in %	4 – 11	7 – 16	16 – 28
Fließgrenze W_L in %	25 – 35	25 - 35	40 – 50
Frostklasse n. ZTVE- StB 17	F 3	F 3	F 3
Skelettanteil in %	< 1	< 1	< 1
Abstufung U	-	-	-
Verdichtungsfähigkeit nach DIN 18196	Schlecht	sehr schlecht (nicht möglich !)	sehr schlecht (nicht möglich !)

3.6 Wasserverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet am Weinberg ist erst in größeren Tiefen (> 6 m) grundwasserbeeinflusst, aber über und in den wasserstauenden verlehmteten Geschiebeeböden ist zeitweilig Schichtenwassereinfluss und Staunässe un stetig vorhanden.

Nach einer Periode mit sehr geringen Niederschlägen und allgemein niedrigen Wasserständen wurde bei den Baugrundbohrungen nur am BP 1 der

- obere Grundwasserleiter bei 6,10 m u. OKG -

gemessen.

Mit Schichtenwasser oder Staunässe muss in Abhängigkeit der Niederschlagshäufigkeit unter Aushubsohlen gerechnet werden. Durch die natürliche Geländeneigung und verbreitet durchlässigen Bodenschichten, kann von einem zeitnahen Wasserabstrom auf den bindigen Geschiebeeböden ausgegangen werden, welches zu den v. g. in 3.5 festgestellten tragfähigkeitsmindernden Aufweichungen mit lokalen Baugrundschwächen führt. Entwässert wird das Untersuchungsgebiet oberflächennah durch seine natürliche Geländeneigung zur Bieseniederung mit der "Biese" als Hauptvorflut und überwiegend durch Versickerung bis zu den v. g. Wasserstauern.

Die Mittelwasserstände der Gewässer im Nahbereich werden im regionalen Kartenwerk U. 1.4 mit 22,2 m ü. HN angegeben. Demgegenüber stehen topografische Geländehöhe um ca. 31 m ü. HN am geplanten Baustandort.

In Abhängigkeit von Jahreszeit und Niederschlagsintensität können sich die Wasserstände auch kurzzeitig bis zu einem Flurabstand von 2 – 3 m erhöhen.

Für mögliche Flachgründungen ist bei den überwiegend normalen Wasserständen nicht mit Wassereinfluss unter Gründungssohlen zu rechnen.

Für erdstatische und geotechnische Nachweise kann von einem bauzeitlichen

- Bemessungswasserstand: $W_B = 2,5$ m u. OKG

ausgegangen werden.

Die Wasserverhältnisse für Verkehrsflächenbefestigungen sind nach RStO 12 als nicht ungünstig zu bewerten.

Für eine oberflächennahe Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser sind, zur Einhaltung eines regelgerechten Filterraumes (> 1 m nach DWA- A 138) die Wasserverhältnisse als nicht ungünstig zu beurteilen.

4. Schlussfolgerungen

4.1 Bauwerksgründungen

Entsprechend den erkundeten Bodenschichten mit ihren Eigenschaften und Verformungsverhalten, sowie den hydrologischen Verhältnissen im Untersuchungsgebiet, kann die statische Lastabtragung über mögliche Flachgründungen geplant werden. Zur Baufreimachung sind weitere Rodungen, Rückbau von Einfriedungen und eine Geländeregulierung für einen Höhenausgleich erforderlich.

Folgende Gründungsempfehlungen sind umzusetzen:

Die organischen Böden in Form von Oberboden / Mutterboden / Ackerboden (OH) i. M. ca. 0,40 m mächtig anstehend, dürfen grundsätzlich nicht unter Gründungssohlen verbleiben und müssen (auch unter Bodenplatten) vollständig abgetragen werden. Dieses ist auch dann erforderlich, wenn im Rahmen einer Geländeregulierung Aufschüttungen über Geländeneiveau geplant werden.

Gleiches gilt für Bereiche mit Verkehrsflächenbefestigungen.

Weiterhin sind mögliche Altfundamente u. andere Bauteile vollständig, aber bis mindestens 0,5 m unter geplanten Gründungssohlen abzubrechen.

Für alle lastabtragenden Fundamentgründungen ist regionalgeologisch eine geotechnisch erforderliche **Einbindetiefe von $d = 1,0$ m** zu planen, wenn aus statischen Erfordernissen keine größeren Einbindetiefen notwendig sind.

4.1.1 Bodenplatte

Es wird nach U. 1.6 davon ausgegangen, dass die Bodenplatte nicht zur statischen Lastabtragung einbezogen wird, sondern konstruktiv den Fußbodenaufbau und Verkehrslasten aus dem Gebäude aufzunehmen hat ($\sigma_{E,d} < 50$ kN/m²).

Nach vollständigem Abtrag der organischen Böden stehen auf der Aushubsohle aufgelockerte Sandböden an. Die Abtragssohle muss intensiv bis auf ein $D_{pr} \geq 97$ % nachverdichtet werden. Bis zur geplanten Gründungssohle wird mit Sand der Güte R3, oder höherwertig, lagenweise aufgeschüttet und bis auf $D_{pr} \geq 98$ % verdichtet.

Die allgemeinen Hinweise und Empfehlungen in 4.2 sind zu beachten.

4.1.3 Lieferrampe

Im Erkundungsbereich für die geneigte Lieferrampe (BP 1) sind nach dem Bodenaushub unter geplanten Gründungssohlen tragfähige Sande bis ca. 2,40 m u. OKG anstehend.

Gründungsempfehlungen für Bereich Lieferrampe

- Bodenaushub: → t ≥ 1,80 m u. OKG (geplant)

- Aushubsohle: → Sandböden (SE)
 Verdichtung der aufgelockerten Aushubsohle
 auf Dpr ≥ 97 %
 Hinweis: ab ca. 2,40 m setzen die steifplastischen
 feinkörnigen Geschiebeböden ein,
 auf diesen nicht verdichten

- Wasserhaltung: → Staunässe möglich (s. 4.1.4)

- Bodenaustausch: → nicht erforderlich

- Gründungssohlen: → **Aushubsohle = Gründungssohle**
 in anstehenden Sandböden
 eine Sauberkeitsschicht von 3 – 5 cm aus Beton
 wird unter Gründungssohlen empfohlen

- Abdichtung: → nach DIN 18533 gegen nicht drückendes Wasser wird
 empfohlen

Eine geotechnische Abnahme der Aushubsohle wird empfohlen.

Im Bereich der Rampenzufahrt ist eine Schottertragschicht von mindestens 40 cm einzubauen, um die Verdichtungsanforderungen erfüllen zu können.

Dafür geeignetes Liefermaterial ist ein Brechkorngemisch 0/32- 45 bzw. auch ein MG- B2.

4.1.4 Wasserhaltung

Es dürfen nur wasserfreie Aushubsohlen überbaut (überschüttet) werden.

Entsprechend den Wasserverhältnissen (s. Gliederungspunkt 3.6) sind die verlehnten Geschiebeböden als Wasserstauer unter Wassereinfluss aufweichgefährdet.

Wegen der ungleichmäßigen räumlichen Verbreitung können diese lokal auch bis in Gründungsbereiche aufragen. Deshalb sind in offenen Baugruben die Aushubsohlen vor Staunässe zu schützen, bzw. besser zeitnah zu überbauen.

Für den Bodenaushub der Lieferrampe sollte eine Pumpenausrüstung vorgehalten werden, um mögliches Stau- und Schichtenwasser zeitnah abpumpen zu können.

Eine Grundwasserabsenkung ist nicht erforderlich.

4.2 Allgemeine Hinweise und Empfehlungen

- 1.) Alle durch den Bodenaushub aufgelockerten Aushubsohlen müssen intensiv nachverdichtet werden. Dieses ist in den Sandböden (SE und SU) bei annähernd optimalem Wassergehalt (erdfeucht) ausreichend möglich.
Bei einem Wassergehalt von w_n ca. 8 - 12 % wird max. Verdichtungswirkung erreicht.
Bedarfsweise muss vor dem Verdichten befeuchtet (nicht geflutet !) werden.
- 2.) Baugruben mit Aushubtiefen $t > 1,25$ m sind durch Verbau, oder durch Abböschung der Baugrubenwände zu sichern. Bei Abböschung ist nach DIN 4124 ein Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ in den Sandbereichen (SE und SU) einzuhalten.
- 3.) Ein lastfreier Randstreifen ab Baugruben bzw. Böschungsoberkanten von mindestens 0,60 m (besser 0,80 m) ist ohne gesonderten statischen Nachweis freizuhalten.
Die Forderungen der DIN 4124 sind zu beachten.
- 4.) Eine Abnahme der Aushub- und Gründungssohlen der Streifen- und Einzelfundamente, sowie stichprobenhaft für die Bodenplatte, wird zur Gewährleistung hoher Qualitätsanforderungen empfohlen.
Ein entsprechender Prüfaufwand ist als Kontrollprüfung des AG zu berücksichtigen.
- 5.) Für die Hinterfüllungen und Überschüttungen von Fundamenten sind die organischen Böden (OH) nicht geeignet.
Überwiegend anstehende Sandböden (SE und SU) vom Bodenaushub können für Hinterfüllungen und Überschüttungen wieder eingebaut werden.
Wird Liefermaterial benötigt, ist dafür verdichtungsfähiger Füllsand oder Sand der Güte R 3 ausreichend.
- 6.) Für Auffüllungen unter Fundamenten (Bodenplatte) und als Mutterbodenersatz bis UK Bodenplatte ist als Liefermaterial Sand der Güte R 3, oder höherwertiges Material geeignet.
- 7.) Für die Planung von Geländeregulierungen / Höhenangleichungen ist geotechnisch ein Bodenauftrag günstiger gegenüber einem Bodenabtrag, da sich bei diesem der Abstand zu den verlehnten Geschiebeböden im Untergrund reduziert.

4.3 Mechanische Bodenkennwerte

Aus den erkundeten Bodenschichten mit ihren Eigenschaften kann nach DIN 1055 Teil 2 von folgenden charakteristischen mechanischen Bodenkennwerten für relevante Bodenschichten und für geotechnische und statische Berechnungen ausgegangen werden:

Schichten	OH	SE	SU
Lagerungsdichte / Konsistenz	lo.	md. – dicht	md. – d.
Rohwichte naturfeucht γ_k [kN/m ³]	17,0	18,5	18,0
Rohwichte unter Auftrieb γ'_k kN/m ³	7,0	10,5	10,0
Wirksamer Reibungswinkel φ'_k	24,0°	32,5°	30,0°
Wirksame Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0	0	0
Steifemodul E_{Sstat} [MN/m ²]	8 – 12	50 – 80	40 – 60
Durchlässigkeit k_f [m/s] von – bis	$5 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-5}$	$8 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-5}$	$1,27 - 1,53 \times 10^{-5}$
Ermittlung nach:	Tabelle	Tabelle	Bialas (s. Anlage 5 u. 6)

Schicht	UL/SU*	TM	TL
Lagerungsdichte / Konsistenz	st.	w. - st.	st.
Rohwichte naturfeucht γ_k [kN/m ³]	20,5	19,0	20,5
Rohwichte unter Auftrieb γ'_k kN/m ³	10,5	9,0	10,5
Wirksamer Reibungswinkel φ'_k	27,5°	22,5°	27,5°
Wirksame Kohäsion c'_k [kN/m ²]	2	2	2
Steifemodul E_{Sstat} [MN/m ²]	12 – 18	8 – 12	15 – 20
Durchlässigkeit k_f [m/s] von – bis	$5 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-8}$	$5 \times 10^{-8} - 1 \times 10^{-10}$	$1 \times 10^{-7} - 2 \times 10^{-9}$
Ermittlung nach:	Tabelle	Tabelle	Tabelle

4.4 Geotechnische Nachweise

Die Berechnung der Bemessungswerte für den aufnehmbaren Sohldruck und davon abhängigen Setzungen erfolgten nach dem Eurocode 7 für ausgewählte Flachgründungen zur Lastabtragung über:

- Streifenfundamente
- Stützenfundamente

Die dafür vom Verfasser getroffenen Annahmen (siehe Eingangsgrößen) sind in der Ausführungsplanung vom Fachplaner (Statiker) auf deren Gültigkeit zu überprüfen und müssen gegebenenfalls rechnerisch angeglichen werden, da gegenwärtig die Einwirkungen ($\sigma_{E,d}$) auf diese nicht bekannt sind.

4.4.1 Streifenfundamente

*** Es wird von folgenden Eingangsgrößen ausgegangen:**

- Bodenschichtung: → idealisiertes Berechnungsprofil
- Fundamentabmessungen: → $L_{max.} = 70$ m (rechnerisch gewählt)
- Fundamentbreite: → $B = 0,50 - 0,70$ m (gewählt)
- Einbindetiefe: → $d = 1,0$ m (gewählt)
- Bemessungswasserstand: → $W_B = 2,50$ m u. OKG
- Lastfall: → BS- P = Ständige Bemessungssituation (EC 7)
- Teilsicherheitsbeiwerte: → $\gamma_{(Gr)} = 1,40$; $\gamma_{(G)} = 1,35$; $\gamma_{(Q)} = 1,50$
- Lastverhältnis: → $H/V = 0,2$ (20 % angenommen)
- Veränderliche- zu Gesamtlasten: → $Q / G + Q = 0,2$ (20 % angenommen)
- Bodenkennwerte: → entsprechend Gliederungspunkt 4.3
- Aushubtiefe: → $t \geq 1,00$ m
- Aushubsohle: → Sandböden (SU u. SE) Nachverdichtung erford.
- Gründungspolster: → ohne
- Bettungsschicht: → ohne
- Sauberkeitsschicht → 5 cm aus Beton (empfohlen)

*** Ergebnisse:**

Unter der Voraussetzung, dass die Gründungsempfehlungen umgesetzt werden und unter Einbeziehung der erkundeten Baugrundverhältnisse, wurde folgende Tragfähigkeit nach EC 7 ermittelt:

- wirksame Fundamentbreite:	b'	=	0,50 m	(gewählt)
- Grundbruchlast:	$\sigma_{0f,k}$	=	282,9 kN/m²	
- Bemessungswert des Sohldruckes:	$\sigma_{R,d}$	=	202,1 kN/m²	
- Bemessungswert d. Sohlnormalspann.:	$R_{n,d}$	=	101,0 kN/m	
- mögliche Setzungen:	s	\leq	1,00 cm	
- Bettungsmodul:	k_s	=	25,7 MN/m³	

Aus dem Berechnungsdiagramm in **Anlage 9** können weitere Einzel- und Zwischenwerte für die vom Verfasser gewählten Fundamentbreiten abgelesen werden.

Die vom Verfasser getroffenen Annahmen (siehe Eingangsgrößen) sind in der Ausführungsplanung vom Fachplaner (Tragwerksplaner) auf deren Gültigkeit zu überprüfen und die Ergebnisse mit den Einwirkungen ($\sigma_{E,d}$) aus der Statik abzugleichen.

4.4.2 Einzelfundamente

*** Es wird von folgenden Eingangsgrößen ausgegangen:**

- Bodenschichtung: → idealisiertes Berechnungsprofil
- Fundamentbreite: → $b = 1,00 - 1,50$ m (gewählt)
- Seitenverhältnis: → $b_x = b_y = 1,00$ (gewählt)
- Einbindetiefe: → $d = 1,00$ m (gewählt)
- Bemessungswasserstand: → $W_B = 2,50$ m u. OKG
- Lastfall: → BS- P = Ständige Bemessungssituation (EC 7)
- Teilsicherheitsbeiwerte: → $\gamma_{(Gr)} = 1,40$; $\gamma_{(G)} = 1,35$; $\gamma_{(Q)} = 1,50$
- Lastverhältnis: → $H/V = 0,20$ (20 % angenommen)
- Veränderliche- zu Gesamtlasten: → $Q / G + Q = 0,20$ (20 % angenommen)
- Bodenkennwerte: → entsprechend Gliederungspunkt 4.3
- Aushubtiefe: → $t \geq 1,00$ m
- Aushubsohle: → Sandböden (SU u. SE) Nachverdichtung erford.
- Gründungspolster: → ohne
- Bettungsschicht: → ohne
- Sauberkeitsschicht → 5 cm aus Beton (empfohlen)

*** Ergebnisse:**

Unter der Voraussetzung, dass die Gründungsempfehlungen umgesetzt werden und unter Einbeziehung der erkundeten Baugrundverhältnisse, wurde folgende Tragfähigkeit nach EC 7 ermittelt:

- wirksame Fundamentbreite:	$\mathbf{b_{x,y}} = \mathbf{1,00 - 1,50}$	\mathbf{m}
- Grundbruchlast:	$\mathbf{\sigma_{0f,k}} = \mathbf{418,1 - 436,4}$	$\mathbf{kN/m^2}$
- Bemessungswert des Sohldruckes:	$\mathbf{\sigma_{R,d}} = \mathbf{298,6 - 311,7}$	$\mathbf{kN/m^2}$
- Bemessungswert d. Sohlnormalspann.:	$\mathbf{R_{n,d}} = \mathbf{298,6 - 701,4}$	\mathbf{kN}
- mögliche Setzungen:	$\mathbf{s} \leq \mathbf{1,00}$	\mathbf{cm}
- Bettungsmodul:	$\mathbf{k_s} = \mathbf{42,7 - 24,0}$	$\mathbf{MN/m^3}$

Aus dem Berechnungsdiagramm in **Anlage 8** können weitere Einzel- und Zwischenwerte für die vom Verfasser gewählten Fundamentbreiten abgelesen werden.

Die vom Verfasser getroffenen Annahmen (siehe Eingangsgrößen) sind in der Ausführungsplanung vom Fachplaner (Tragwerksplaner) auf deren Gültigkeit zu überprüfen und die Ergebnisse mit den Einwirkungen ($\sigma_{E,d}$) aus der Statik abzugleichen.

4.4.3 Setzungen

Bei sorgfältiger Bauausführung mit regelgerechter Umsetzung der Gründungsempfehlungen sind Setzungen im zulässigen Bereich der DIN 1054 zu erwarten.

In v. g. geotechnischen Nachweisen sind rechnerisch mögliche Setzungen, für die vom Verfasser gewählten Fundamentgründungen zu entnehmen.

Diese sind in den verbreiteten Sandbereichen bei Lastbeanspruchung relativ zeitnah, mit der Errichtung des Bauwerkes abgeklungen.

Wenn die feinkörnigen Geschiebeböden im Untergrund (TM) wie in 3.4 als lokale tolerierbare Baugrundschwäche durch Wassereinfluss weiter tragfähigkeitsmindernd bis zu weicher bis breiiger Konsistenz aufweichen, sind auch unterschiedliche Setzungen bis ca. 2 cm möglich.

4.5 Verkehrsflächenbefestigungen

Verkehrsflächenbefestigungen werden für den Lieferverkehr, die Stellplatzanlagen und Rettungswege geplant.

Diese müssen ausreichend tragfähig und frostunempfindlich sein.

Entsprechend Verkehrsart und aus Vergleichsobjekten wird dafür vom Verfasser eine Belastungsklasse Bk 1,0 nach RStO 12 als ausreichend angenommen.

Für die Bemessung des Oberbau nach RStO 12 kann entsprechend 3.6 von nicht ungünstigen Wasserverhältnissen ausgegangen werden.

Nach dem Oberbodenabtrag und Geländeregulierung sind auf dem Erdplanum und im Bereich der Frosteinwirkungszone Sandböden vorhanden, die nach ZTVE- StB 17 bewertet gering bis mittel frostempfindlich (F2) sind (s. hierzu Anlage 6).

Für einen frostsicheren Oberbau nach RStO- 12 ist eine Frostschutzschicht (FSS) zu planen.

Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbau beträgt nach RStO 12 unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse 55 cm (50 + 5 cm).

Die vorhandene Tragfähigkeit auf dem potentiellen Erdplanum kann bei ausreichender Nachverdichtung mit $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ abgeschätzt werden, welches mit Baubeginn durch statische Plattendruckversuche zu prüfen ist.

Auf der empfohlenen Schottertragschicht (STS) ist bei Anwendung der Standardbauweisen nach RStO 12 eine Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Geeignetes Material für die STS ist ein Baustoffgemisch 0/32 - 45 für Kies- und Schottertragschichten nach TL SoB- StB 2004/07 , (Schotter- Splitt- Sandgemisch mit > 50 % gebrochenem Material), entspricht einem MG- B2, oder aufwandsoptimiert Betonrecycling gleicher Güte, wenn dieses umweltunbedenklich ist.

Für die Frostschutzschicht geeignetes Liefermaterial ist Sand der Güte R2 oder besser und höherwertig ein Brechkorngemisch gleiches wie für die STS.

Alternativ ist nach dem Oberbodenabtrag auch eine Verfestigung des Erdplanums mit hydraulischem Bindemittel gemäß ZTV Beton- StB möglich, welche dann mit einer STS $\geq 15 \text{ cm}$ überbaut wird. Auf der Verfestigung wäre dann eine Tragfähigkeit mit $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ($D_{pr} \geq 98 \%$) nachzuweisen.

Hinweis: Für eine wasserdurchlässige Bauweise mit flächenhafter Versickerung von Niederschlagswasser ist eine Verfestigung mit Bindemittel keine Vorzugsvariante.

Die Forderungen der ZTVE - StB 17 und der RStO 12 sind zu beachten.

Abweichungen vom v. g. Gründungsvorschlag sind möglich, wenn kein Planungsrecht für öffentliche Verkehrsflächen besteht.

Die Bemessung des Oberbaus erfolgt vom Fachplaner.

4.6 Verdichtungsanforderungen

Bei der Bauausführung sind folgende Verdichtungsanforderungen einzuhalten und auch nachzuweisen:

*** Bodenplatte**

- Aushubsohlen: → $D_{pr} \geq 95 \%$
- Gründungsohlen: → $D_{pr} \geq 98 \%$
- Hinterfüllungen: → $D_{pr} \geq 97 \%$

*** Streifen- und Einzelfundamente**

- Aushubsohlen: → $D_{pr} \geq 97 \%$
- Gründungsohlen: → $D_{pr} \geq 98 \%$
- Hinterfüllungen: → $D_{pr} \geq 97 \%$

*** Verkehrsflächen**

- Planum: → $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ (Ist- Wert prüfen)
- Frostschuttschicht: → $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ mit $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$
- Schottertragschicht: → $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ mit $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$

Sollte eine andere, als o. g. Bauklasse oder Bauweise geplant werden, sind die Verdichtungsanforderungen vom Fachplaner entsprechend anzupassen.

Die Verdichtung kann mit mittelschweren bis schweren Verdichterplatten erfolgen.

Die Anzahl der erforderlichen Übergänge ist dem Verdichtungsgerät und Untergrund anzupassen. Walzenverdichtung ist nur für die STS geeignet.

4.7 Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser

Es war weiterhin zu überprüfen, ob der anstehende Untergrund für eine Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser nach DWA - A 138 geeignet ist.

Für die Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Bodens ist sein Durchlässigkeitsbeiwert (k_f – Wert) die entscheidende Bodenkenngröße.

Dieser wurde an einer repräsentativen Mischprobe der BP 4 und BP 5 im geplanten Muldenbereich, mit den dort anstehenden Sandböden (SU) und mit $k_f = 1,27 \times 10^{-5}$ m/s im Erdstofflabor ermittelt (s. Anlage 5).

Vom Verfasser wird empfohlen, für die Planung und Bemessung von Versickerungseinrichtungen von einem **einheitlichen Rechenwert mit $k_f = 1 \times 10^{-5}$ m/s** für alle Sandschichten (SE und SU) und dem Oberboden (OH) auszugehen.

Der zulässige Bereich nach DWA- A 138 liegt von $\rightarrow k_f = 1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-6}$ m/s .

Danach ist eine oberflächennahe Versickerung aus geotechnischer Sicht im geplanten Muldenbereich bis ca. 1,90 m u. OKG, bis zu den ab dort einsetzenden Wasserstauern, ausreichend möglich.

Dieses gilt auch für andere Untersuchungsbereiche wie in geplanten Verkehrsflächen.

Nach den in 3.6 beschriebenen Wasserverhältnissen und Grundwasserständen, ist der Abstand zu wasserführenden Bodenschichten als Sickerraum (nach DWA - A 138 $\geq 1,0$ m) ausreichend.

Punktförmige Versickerungseinrichtungen (Sickerbrunnen) sind nicht geeignet.

Eine regelgerechte Bemessung nach DWA- A 138 wird vom Fachplaner empfohlen.

5. Überprüfung umweltrelevanter Inhaltsstoffe

Durch den Auftraggeber war weiterhin die Aufgabe gestellt, möglichen Bodenaushub auf umweltrelevante Schadstoffbelastungen zu untersuchen.

Untersuchungsgegenstand sind der Oberboden und Sandböden bis 1,0 m u. OKG.

* Regelwerk für die Bewertung von – Boden -

Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen

Teil II: Technische Regeln für die Verwertung

Tab. II.1.2-1 Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen < 10 Vol.- %

LAGA (TR Boden)

* Beprobung

Die Beprobungen erfolgten aus den Bohrsonden bei der Baugrunderkundung.

Im Erdstofflabor wurde aus allen Einzelproben eine organoleptisch beurteilt repräsentative Mischprobe für die chemische Analytik zusammengestellt.

* Analytik

Die Analytik erfolgte in einem akkreditierten Prüflabor mit folgendem Untersuchungsergebnis.

Mischprobe für die Analytik	Entnahme 0,00 = OKG	Verwertungs-/ Einbauklasse	Laborbericht Anlage
Entnahmestellen BP 1 – BP 10	0,00 – 1,00 m	Z 0	Bericht Nr.: 2018 - 1500 Labor- Nr.: B 766 Anlage 7, Seite 3 - 4

Die untersuchte Probe ist mit Verwertungs-/Einbauklasse Z 0 zu bewerten.

Damit bestehen für deren Verwertung abfallrechtlich keine Einschränkungen und deren uneingeschränkte Verwertung ist möglich und zulässig, unabhängig seiner bauphysikalischen Eigenschaften.

6. Einteilung in Homogenbereiche

Die standortbestimmenden Böden können nach **ZTV E- StB 17** in Homogenbereiche mit folgenden Eigenschaften und Kennwerten für die Geotechnische Kategorie

GK 2 für das **Gewerk Erdarbeiten** zugeordnet werden:

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereich A	Homogenbereich B	Homogenbereich C
ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden	Sande	Lehmböden
Bodengruppe nach DIN 18196	OH	SE , SU	UL/SU* , TL , TM
Massenanteil [M.-%] Stein- / Blockanteile	0 / 0	0 - 5 / 0	0 - 5 / 0
Kornverteilung [M.-%] Ton / Schluff / Sand / Kies	0 / 0 - 5 / 90 - 100 / 0 - 5	0 / 0 - 13,7 / 82,9 - 95 / 0 - 4	5 - 30 / 40 - 70 / 5 - 30 / 0 - 5
Dichte feucht ρ [g/cm ³]	1,45 - 1,60	1,60 - 1,90	1,55 - 1,85
Lagerungsdichten	locker	mitteldicht - dicht	n. b.
Konsistenzen	n. b.	n. b.	Weich, weich- steif steif
Wassergehalt [%]	8 - 15	4 - 12	10 - 30
undrÄnirte Scherfestigkeiten $c_{u,k}$ [kN/m ²]	n. b.	n. b.	10 - 60
organischer Anteil V_{gl} [%]	1 - < 5	< 1	< 1

n. b. nicht bestimmbar ; n. e. nicht erforderlich

Bohrprofile, Bodenklassen, Frostempfindlichkeit und Wasser

- Osterburg, Neubau NORMA- Verbrauchermarkt -

- Erkundungstermine: 06.12. – 10.12.2018 –

Teufe	DIN 4023	DIN 18196	Boden- Klasse	Frost- Klasse	Wasser
-------	----------	-----------	------------------	------------------	--------

BP 1		Lieferrampe, Lage siehe Anlage 2, Ansatz OKG				
0,00	- 0,55 m	Mu, ms, fs, u', h Ackerboden	OH	1	2	WA: 6,40 m
	- 1,00 m	mS, fs, g''	SE	3	1	WE: 6,10 m
	- 2,40 m	fS, ms dicht	SE	3	1	
	- 3,60 m	U, t'', s*, st.	UL/SU*	4	3	
	- 5,80 m	mS, fs, g', u, h'' humos gebläht	SU	3	2	
	- 7,00 m	fS, ms', u	SU	3	2	

BP 2		Marktgebäude, Lage siehe Anlage 2, Ansatz OKG				
0,00	- 0,45 m	Mu, ms, fs, u', h Ackerboden	OH	1	2	WA: ohne
	- 1,60 m	fS, ms', g'' md.- dicht	SE	3	1	WE: ohne
	- 2,60 m	mS, fs, u Schluffeinlagerungen dicht	SU	3	2	
	- 4,30 m	U, t', s*, st.	UL/SU*	4	3	
	- 6,00 m	mS, fs, u', h'' humos gebläht	SU	3	2	

Teufe	DIN 4023	DIN 18196	Boden- Klasse	Frost- Klasse	Wasser
-------	----------	-----------	------------------	------------------	--------

BP 3		Marktgebäude, Lage siehe Anlage 2, Ansatz OKG				
0,00	- 0,50 m	Mu, fs, ms, u', h neben Ackerrand	OH	1	2	WA: ohne
	- 0,90 m	fS, ms, g'', u	SU	3	2	WE: ohne
	- 1,50 m	fS, ms, g'', u*	SU*	4	3	
	- 3,10 m	fS, u Schluffeinlagerungen	SU	3	2	
	- 6,00 m	mS, fs, g'', u'	SU	3	2	

BP 4		Mulde, Lage siehe Anlage 2, Ansatz OKG				
0,00	- 0,30 m	Mu, ms, fs, h'	OH	1	2	WA: ohne
	- 1,90 m	mS, fs, gs', u	SU	3	2	WE: ohne
	- 2,60 m	U, t, s, st.	TL	4	3	
	- 3,00 m	mS, fs, u	SU	3	2	

BP 5		Mulde, Lage siehe Anlage 2, Ansatz OKG				
0,00	- 0,40 m	Mu, ms, fs, h'	OH	1	2	WA: ohne
	- 1,90 m	mS, fs, gs', u	SU	3	2	WE: ohne
	- 3,00 m	U, t, s, st.	TL	4	3	

Teufe	DIN 4023	DIN 18196	Boden- Klasse	Frost- Klasse	Wasser
-------	----------	-----------	------------------	------------------	--------

BP 6		Marktgebäude, Lage siehe Anlage 2, Ansatz OKG				
0,00	- 0,30 m	Mu, ms, fs, u', h	OH	1	2	WA: ohne
	- 0,90 m	fS, u	SU	3	2	WE: ohne
	- 2,30 m	mS, fs, (u) ab ca. 1,7 m mit Lehmlinsen ≤ 5 cm	SE	3	1	
	- 3,80 m	U, t, s, st.	TL	4	3	
	- 4,10 m	U, t weich	TM	4	3	
	- 6,00 m	mS, fs, u	SU	3	2	

BP 7		Parkflächen, Lage siehe Anlage 2, Ansatz OKG				
0,00	- 0,40 m	Mu, ms, fs, u', h	OH	1	2	WA: ohne
	- 2,20 m	fS, ms, gs'', u	SU	3	2	WE: ohne
	- 3,00 m	mS, fs	SE	3	1	

BP 8		Parkflächen, Lage siehe Anlage 2, Ansatz OKG				
0,00	- 0,40 m	Ziegelbruch, RC- Material, stark verunreinigt	A[-]	3	2	WA: ohne
	- 1,80 m	fS, ms, gs'', u	SU	3	2	WE: ohne
	- 2,60 m	U, t, s' weich- steif	TM	4	3	
	- 3,00 m	mS, fs	SE	3	1	

Teufe	DIN 4023	DIN 18196	Boden- Klasse	Frost- Klasse	Wasser
-------	----------	-----------	------------------	------------------	--------

BP 9		Marktgebäude, Lage siehe Anlage 2, Ansatz OKG				
0,00	- 0,30 m	Mu, ms, fs, u', h	OH	1	2	WA: ohne
	- 2,10 m	fS, ms, u	SU	3	2	WE: ohne
	- 3,80 m	U, t, s, st.	TL	4	3	
	- 4,40 m	U, t, s' weich - steif	TM	4	3	
	- 5,00 m	mS, fs, u	SU	3	2	

BP 10		Grundstückzufahrt, Lage siehe Anlage 2, Ansatz OKG				
0,00	- 0,50 m	Ziegelbruch, RC- Material, stark verunreinigt, vererdet	A[-]	3	2	WA: ohne
	- 1,40 m	fS, ms, gs'', u	SU	3	2	WE: ohne
	- 2,10 m	U, t, s' weich- steif	TM	4	3	
	- 3,00 m	mS, fs	SE	3	1	