

Klipfel & Lenhardt Consult GmbH



- BERATENDE GEOLOGEN -

Bahlinger Weg 27
79346 Endingen

☎ 07642-9229-70

📄 07642-9229-89

klc@klc-endingen.de

www.klc-endingen.de

EGS GmbH

Friesenheimer Hauptstraße 7
77948 Firesenheim

**Neubau eines Penny-Markts, Kürzell
- Geotechnischer Bericht**

Projekt 10/126-1

Endingen, den 10. Dezember 2010

10/126-1 EGS GmbH
 Neubau eines Penny-Marktes, Kürzell
 - Geotechnischer Bericht

INHALT	Seite
1.0	Veranlassung und Zielsetzung2
2.0	Verwendete Unterlagen2
3.0	Allgemeine Angaben zum Standort.....2
3.1	Standortbeschreibung.....2
3.2	Hydrogeologische Situation3
4.0	Durchgeführte Untersuchungen3
5.0	Ergebnisse der Untersuchungen.....4
5.1	Schichtaufbau.....4
5.2	Bodenklassifikation nach DIN 18 196 und Lagerungsdichte.....4
6.0	Baugrund- und Gründungsberatung.....5
6.1	Bauwerk, Geotechnische Kategorie5
6.2	Bodenmechanische Kennwerte6
6.3	Grundwasserverhältnisse6
6.4	Gründung7
6.5	Verkehrsflächen.....10
6.6	Erdbebengefährdung11
6.7	Aushub und Wiedereinbau.....12
7.0	Schlussbemerkungen12

ANLAGEN

- Anlage 1: Übersichtslageplan
- Anlage 2: Detailplan mit Lage der Baugrundaufschlüsse
- Anlage 3: Messprotokolle der Rammsondierungen
- Anlage 4: Bohrprofile
- Anlage 5: Geotechnisches Profil
- Anlage 6: Bodenmechanische Laborversuche
- Anlage 7: Vorbemessung Streifen- und Einzelfundamente

1.0 Veranlassung und Zielsetzung

Die EGS GmbH mit Sitz in Friesenheim plant die Errichtung eines Penny-Marktes in Kürzell. Im Zuge der derzeit laufenden Planungen sollen die Untergrundverhältnisse auf dem zur Bebauung vorgesehenen Gelände untersucht werden. Ziel der Untersuchungen ist die Beurteilung der örtlichen Baugrundverhältnisse und die Festlegung charakteristischer Bodenkennwerte. Auf dieser Grundlage sollen Aussagen zur Gründung des Bauwerks getroffen werden.

Die KLC GmbH wurde am 24.11.2010 von der EGS GmbH, vertreten durch Herrn Kopf, mit der Durchführung der notwendigen Arbeiten beauftragt.

2.0 Verwendete Unterlagen

Karten und Pläne

- [1] EGS GmbH, Lageplan/Vorentwurf 1:500
- [2] Kappis Ingenieure GmbH, Bestandsplan mit Höhenlinien 1:500
- [3] Geologische Karte von Baden Württemberg, Blatt 7612 Lahr-West 1:25 000
- [4] Hydrogeologische Karte „Raum Lahr“, 1:50 000
- [5] Topographische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7612 Lahr-West 1:25 000

3.0 Allgemeine Angaben zum Standort

3.1 Standortbeschreibung

Das geplante Bauvorhaben befindet sich am nordwestlichen Ortsrand der Gemeinde Kürzell. Die Fläche wird im Westen durch die L118 (Kürzeller Hauptstraße) und im Norden durch einen befestigten Landwirtschaftsweg begrenzt.

Das Plangebiet umfasst die Flurstücke 3879/1 (Zufahrt), 3880 (teilweise) und 3880/1 (teilweise). Die betroffenen Flurstücke sind derzeit landwirtschaftlich genutzt (Ackerflächen).

Für den Großteil der Fläche kann eine mittlere Höhe von 151,65 m über NN angegeben werden. Zu den Straßen im Norden und Westen steigt das Gelände an und erreicht dort ca. 152,4 m über NN.

3.2 Hydrogeologische Situation

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Oberrheinebene im Bereich der rechtsrheinischen Niederterrasse. Im Untergrund stehen die quartären Schichten des Oberen, Mittleren und Unteren Kieslagers an. Die drei Kieslager besitzen eine Mächtigkeit von über 50 m. Das obere Kieslager setzt sich aus frischen Schottern und Kiesen mit Sandeinschaltungen zusammen (**Rheinkiese**), die während der letzten Eiszeit aus dem Alpenraum heran transportiert wurden. Über der ca. 25 m mächtigen Abfolge des Oberen Kieslagers sind im Untersuchungsraum ca. 1-2 m mächtige bindige Deckschichten (**Auenlehm**) ausgebildet.

Die sandig-kiesigen Schichten des Oberen Kieslagers bilden den Grundwasserleiter. Die Durchlässigkeit der Rheinkiese ist hoch, nach Angaben der Hydrogeologischen Karte [2] liegt der k_f -Wert im Bereich von $4,0 \times 10^{-3}$ m/s. Ausgewertete Pumpversuche im Untersuchungsgebiet geben mittlere Durchlässigkeiten von $2,5 \times 10^{-3}$ m/s und eine durchflusswirksame Porosität von 15% bis 20% an. Neueste Untersuchungen weisen daraufhin, dass örtlich wohl noch höhere Durchlässigkeiten ($k_f > 10 \times 10^{-3}$ m/s) zu erwarten sind.

Die regionale Grundwasserfließrichtung verläuft von Süden nach Norden. Bei ungestörten Untergrundverhältnissen beträgt der Grundwasserflurabstand ca. 2-3 m.

4.0 Durchgeführte Untersuchungen

Am 02.12.10 wurden durch den Feldtrupp des Büros KLC Felduntersuchungen durchgeführt. Insgesamt wurden vier Rammsondierungen (RS1-RS4) mit der schweren Rammsonde (DPH n. DIN 4094-3) bis maximal 5 m unter GOK (Geländeoberkante) ausgeführt. Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist der Anlage 2 zu entnehmen.

Weiterhin wurden zwei Kleinbohrungen auf der Fläche angelegt. Die Kleinbohrungen wurden bis maximal 4 m unter Gelände abgeteuft. Die Schichtenprofile wurden durch einen erfahrenen Geologen vor Ort nach DIN 4022 aufgenommen.

Aus geotechnisch relevanten Einheiten wurden Bodenproben entnommen. Im bodenmechanischen Labor wurden an zwei Proben die Kornverteilung nach DIN 18 196 bestimmt (vgl. Anlage 6).

Sämtliche Aufschlusspunkte wurden nach Höhe und Lage eingemessen. Die Schlagprofile (n. DIN 4094-3) sowie die Schichtenprofile (n. DIN 4023) sind in den Anlagen 3 und 4 dargestellt.

5.0 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Schichtaufbau

Die im Untersuchungsbereich durchgeführten Untersuchungen bestätigen den für diesen Raum typischen Untergrundaufbau.

Das Profil beginnt mit braunen, sandigen, schwach tonigen Schluffen mit geringem Kiesanteil, die als geogene **Auelehme** zu interpretieren sind. Durch die Bearbeitung mit Pflügen ist diese Einheit in den oberen 0,5 m örtlich anthropogen (Wurzeln, organisches Material, Auflockerung) überprägt. Die Konsistenz dieser Einheit ist vorwiegend steif. Die Mächtigkeit variiert innerhalb der Bauwerksfläche je nach Höhenlage der Kleinbohrung, zwischen 0,8 m und 1,3 m. In rinnenartigen Strukturen können auch größere Mächtigkeiten vorhanden sein.

Die Auelehme werden von nicht bindigen Abfolgen unterlagert, die zusammenfassend als **Rheinkiese** bezeichnet werden können. Die Zusammensetzung besteht im wesentlichen aus schwach sandigen bis sandigen Kiesen mit geringen Feinkornanteilen (<15%). In die Kiese können erfahrungsgemäß Sandlagen eingeschaltet sein, die Mächtigkeiten von über einem Meter erreichen können. Bindige und torfige Einschaltungen treten im Untersuchungsraum örtlich sehr untergeordnet ebenfalls in den Kiesen auf. Die Kiesoberfläche ist meist gewellt. Die Kiese erreichen im Untersuchungsgebiet Mächtigkeiten von über 25 m und sind grundwasserführend. Nach den durchgeführten Untersuchungen liegt die Kiesoberfläche innerhalb des Baufeldes zwischen 150,49 m über NN und 150,93 m über NN, in Rinnen auch tiefer.

Das Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Feldarbeiten bei ca. 149,68 m angetroffen.

5.2 Bodenklassifikation nach DIN 18196 und Lagerungsdichte

Die Lagerungsdichte der nichtbindigen Einheiten (Rheinkiese) wurde mittels Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) nach DIN 4094-3 überprüft. An kennzeichnenden Proben wurden bodenmechanische Laborversuche durchgeführt.

Zur geotechnischen Charakterisierung der Auelehme sowie der Rheinkiese wurden an zwei Proben die Kornverteilung nach DIN 18 123 bestimmt.

Tabelle 1: Korngrößenverteilungen der Auelehme und der Rheinkiese

Probe	Entnahmetiefe	T [%]	U [%]	S [%]	G [%]	Boden- gruppe	Baugrund
BS1/1	0,3-0,8 m	9	39	38	14	SU*/TL	Auelehm
BS1/2	1,0-1,5 m	14		34	52	GU	Rheinkiese

T: Ton

U: Schluff

S: Sand

G:Kies

Nach den Geländebefunden besitzen die sandigen Schluffe meist steife Konsistenz. Die Auelehme zeigen charakteristische Schlagzahlen zwischen 2 und 6, was mit den überwiegend steifen Konsistenzen der Serie korreliert. Basierend auf den Kennzahlen sowie der Materialzusammensetzung ist nach DIN 18 196 eine Zuordnung zu den Bodengruppen leichtplastische Tone (TL), stark schluffige Sande (SU*) und stark tonige Sande (ST*) möglich.

In den Rheinkiesen bewegen sich die N_{10} -Werte überwiegend in einem breiten Spektrum zwischen 12 und > 50. Basierend auf weit bis intermittierend gestuften Kiesen sowie Kies-Schluff-Gemischen (vgl. Anlage 6) der Bodengruppen GW/GU nach DIN 18196 ergeben sich nach DIN 4094-3 unterschiedliche Lagerungsdichten von mitteldicht bis dicht. Sämtliche Rammprofile geben bis zur Endteufe von maximal 5 m keine Hinweise auf Schluff-, Ton- oder Torflinsen.

In Anlage 5 ist die anzunehmende Lage der gründungsrelevanten Schichten im Untersuchungsgebiet in einem Profil dargestellt.

6.0 Baugrund- und Gründungsberatung

6.1 Bauwerk, geotechnische Kategorie

Auf den überplanten Grundstücken ist die Errichtung eines Penny-Markts vorgesehen. Dabei handelt es sich voraussichtlich um ein eingeschossiges, nicht unterkellertes Gebäude mit Abmessungen von ca. 49 m x 26 m (Vorentwurf). Eine detaillierte Planung liegt derzeit noch nicht vor. Es wird von einem FFB-Niveau von 152,25 m über NN ausgegangen.

Um die Märkte sind Verkehrsflächen (Weg, Parkplätze) geplant. Eine Einordnung in Bauklassen nach RStO 01 liegt noch nicht vor. Es wird im Folgenden davon ausgegangen, dass die Anlieferwege (LKW-Verkehr) der Bauklasse III und die PKW-Parkplätze der Bauklasse IV nach RStO 01 zugeordnet werden.

Das Bauobjekt und die Baugrundverhältnisse sind der geotechnischen Kategorie 1 nach DIN 4020 bzw. DIN 1054 (2003-01) zuzuordnen.

6.2 Bodenmechanische Kennwerte

Für die im Bauwerksbereich geotechnisch relevanten Schichten können nach DIN 1055, den durchgeführten Untersuchungen sowie nach Erfahrungswerten folgende charakteristische bodenmechanische Kennwerte angenommen werden

Tabelle 2: Kennwerte geotechnisch relevanter Schichten

	Bgr.		γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	Φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	c_{uk} [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]
Auelehme	TL, GT*, SU*	steif	19,5	9,5	22,5-27,5	3-6	10-15	4 - 12
Rhein- kiese	GU	mitteldicht	20	12	32,5	0	0	60-80
	GW/GI	dicht	22	14	37,5	0	0	80-120

Anm.: UL, GT* Bodengruppe n. DIN 18 196

6.3 Grundwasserverhältnisse

In den Rheinkiesen ist ein zusammenhängender Grundwasserspiegel vorhanden, der größeren Schwankungen unterliegen kann. Im Umfeld des Bauvorhabens sind mehrere amtliche Messstellen vorhanden, deren Grundwasserstände teilweise von 1954 bis heute gemessen werden. Als Referenzmessstelle wird die ca. 200 m südöstlich liegende Messstelle 1030664 herangezogen. Hier liegen Messwerte von 1954 bis heute vor.

Tabelle 3: Grundwassermessstelle 1030664

Messstelle	1030664	Baugelände Süd Interpoliert
NNW [m über NN]	148,90	149,00
MW [m über NN]	150,00	150,10
MHW [m über NN]	150,70	150,80
HHW [m über NN]	151,55	151,65

NNW: niedrigster GW-Stand, MW: mittlerer GW-Stand, MHW: mittlerer GW-Hochstand, HHW: höchster GW-Stand

Am 02.12.2010 wurde auf dem Untersuchungsgelände ein Grundwasserstand von 149,68 m über NN gemessen. Dies liegt knapp unter Mittelwasserverhältnissen

Der Bemessungswasserspiegel für das Bauvorhaben wird mit einem Sicherheitszuschlag von 0,2 m auf **151,85 m über NN** festgelegt.

6.4 Gründung

Gebäude – aufnehmbarer Sohldruck

Einzel- und Streifenfundamente

Ausgehend von einer Gründung über Einzel- und Streifenfundamente mit einer frostsicheren Einbindetiefe von 1,0 m liegt das Gründungsniveau bei ca. 151,25 m über NN. In diesem Tiefenniveau stehen die geogenen Auelehme an. Diese stellen aufgrund ihrer hohen Zusammendrückbarkeit und geringen Scherfestigkeit einen ungünstigen Baugrund für eine Streifen- und Einzelfundamentgründungen dar. Die darunter liegenden Rheinkiese mit mitteldichter Lagerung bilden einen gut tragfähigen Gründungshorizont. Es wird empfohlen im Bereich von Streifen- und Einzelfundamente die Auelehme zu entfernen und durch Magerbeton zu ersetzen. Die Fundamente können dann in der planmäßig vorgesehenen Tiefe gegründet werden. Entsprechend dem Schichtverlauf können die Fundamenteinbindetiefen mit $d \geq 1,3$ m angegeben werden.

Die Fundamentbelastungen aus dem Bauwerk sind noch nicht bekannt. Für die Vorbemessung von Streifen- und Einzelfundamenten wurden Grundruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019 durchgeführt. Bei den Berechnungen wurde ein vergleichsweise weicher Baugrund angenommen, um für die Gründung möglichst auf der sicheren Seite liegende Werte zu erhalten. Die Ergebnisse sind als Fundamentvorbemessung für Streifenfundamente und für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis ≤ 2 in Anlage 7 beigefügt. Die Berechnungen gelten unter der Voraussetzung, dass die Fundamente mittig belastet werden und sich nicht gegenseitig beeinflussen. Weiterhin gilt die Voraussetzung, dass das Verhältnis der Horizontallasten/Vertikallasten (H/V) $\leq 0,1$ ist. Ein Anteil veränderlicher Lasten wurde nicht berücksichtigt. Bei außermittiger Belastung darf die zulässige Belastung nur mit abgeminderten Fundamentbreiten nach DIN 4017 ermittelt werden.

Die angegebenen Setzungen treten in den nichtbindigen Rheinkiese ohne zeitliche Verzögerung im Zuge der Lastaufbringung auf.

Bodenplatten

Um eine ausreichende Tragfähigkeit für den Betonboden zu erreichen, sollte eine Tragschicht von mindestens 0,3 m eingebaut werden. Für Tragschichten ist nichtbindiges, klassiertes Material (z.B. Korngemische 0-32, 0-45 oder 0-56 der Bgr. GW/GI/GU n. DIN 18 196) zu verwenden. Recyclingmaterial darf nur verwendet werden, wenn es den einschlägigen Technischen Lieferbedingungen für Tragschichten entspricht. Das Material ist gemäß den einschlägigen Richtlinien lagenweise einzubauen und ausreichend zu verdichten.

Nach den vorliegenden Daten ist auf der Bodenplatte mit insgesamt nur geringen Lasten zu rechnen (Einzellasten $< 32 \text{ kN}$, entspricht ungefähr einem mittleren Stapler mit Gesamtgewicht 7 t). Bei diesen Einzellasten ist nach LOHMEYER auf der Tragschicht im statischen Plattendruckversuch nach DIN 18 134 ein E_{v2} -Wert $\geq 80 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Dieser Wert kann nur dort erreicht werden, wo auf dem Planum für die Tragschichten ein E_{v2} -Wert von $> 45 \text{ MN/m}^2$ vorhanden ist. Dieser Wert ist auf dem vorhandenen Untergrund (Auelehme) nicht zu erreichen.

Als Möglichkeiten zur Untergrundverbesserung sind folgende Maßnahmen denkbar:

▪ **Bodenaustausch**

Eine Verbesserung des Planums kann durch eine größere Aufbaustärke erreicht werden. Für die Trag- und Austauschschichten ist nichtbindiges, klassiertes Material (z.B. Korngemische 0-45 oder 0-56, Bgr. GW/GI n. DIN 18 196) zu verwenden. Das Material ist lagenweise einzubauen und ausreichend zu verdichten. An der Basis ist ggf. ein Vlies zum Trennen der Tragschichten und des bindigen Untergrunds zu verlegen. Es wird empfohlen, durch Probefelder mit entsprechenden Versuchen das gewählte Verfahren zu überprüfen und gegebenenfalls die Austauschmächtigkeit zu optimieren. Erfahrungsgemäß sollte, um auf dem Planum einen E_{v2} -Wert $\geq 80 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen, von einem zusätzlichen Aufbau von ca. 0,3 m bis 0,5 m (Gesamtaufbau ca. 0,6 m bis 0,8 m) ausgegangen werden.

Vor Aufbringen der Tragschichten ist das Planum mit schwerem Gerät nachzuverdichten.

▪ Verfestigen des Untergrunds durch Kalken

Alternativ ist eine Bodenverbesserung mit Kalk oder Zement möglich. Der Wassergehalt des Bodens wird dadurch herabgesetzt und die Verdichtbarkeit verbessert. Bei Bodenverbesserungen mit Kalk tritt auch als Langzeitwirkung eine merkbare Bodenverfestigung auf. Die Anforderungen sind in der ZTVE-StB vorgegeben. Aus bautechnischen Gründen sollte eine Mindestdicke der zu verfestigenden Schicht von mindestens 0,15 m vorgesehen werden.

Wir weisen daraufhin, dass die Wassergehalte und damit die Bindemittelmengen von den Witterungsverhältnissen im Ausführungszeitraum abhängen. Es ist zu empfehlen, baubegleitend entsprechende Untersuchungen zu veranlassen. Weiterhin wird auf das Merkblatt für die Bodenverfestigung und Bodenverbesserung mit Bindemittel 2004, hingewiesen.

6.5 Verkehrsflächen

Es wird davon ausgegangen, dass die Oberfläche der Freiflächen bei 152,25 m über NN liegt. Nach Abschieben des Mutterbodens von ca. 0,3 m liegt das Untergrundniveau im Großteil der Fläche bei ca. 151,55 m über NN. Damit ist ein Tragschichtenaufbau von ca. 0,6 m notwendig.

Für die Straßenplanung gelten die Angaben der RStO 01, die je nach Bauklasse und anstehenden Böden unterschiedliche Angaben zum Straßenaufbau macht. Dieser wird über die Größe der Verkehrsbelastung standardisiert. Im vorliegenden Fall besteht der Untergrund aus frost- und witterungsempfindlichem Material.

In Tabelle 4 ist die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus aufgeführt:

Tabelle 4: Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus (RStO 01)

Zeile	Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Bauklasse		
		SV/II/III	III/IV	V/VI
1	F2	55	50	40
2	F3	65	60	50

Mehr- oder Minderdicken ergeben sich aufgrund der örtlichen Verhältnisse. Je nach Ausführung der Randbereiche ist im vorliegenden Fall mit Minderdicken von 5 cm bis 10 cm zu rechnen (vgl. RStO 01).

Nach RStO 01 sollte auf dem Frostschutzplanum bei Bauklasse III/IV ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ und ein Verhältnis $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$ nachgewiesen werden.

Nach RStO 01 bzw. ZTVE-StB 94 (97) ist auf dem Untergrundplanum ein E_{v2} -Modul von mindestens 45 MN/m² nachzuweisen, um eine ausreichende Verdichtungsfähigkeit der Frostschutzschichten zu erreichen. Ohne weitere Maßnahmen ist dieser Verformungsmodul nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erreichen.

Als Möglichkeiten zur Untergrundverbesserung sind folgende Maßnahmen denkbar:

- **Bodenaustausch**

Eine Verbesserung des Planums kann durch eine größere Aufbaustärke erreicht werden. Für die Trag- und Austauschschichten ist nichtbindiges, klassiertes Material (z.B. Korngemische 0-45 oder 0-56, Bgr. GW/GI n. DIN 18 196) zu verwenden. Das Material ist lagenweise einzubauen und ausreichend zu verdichten. An der Basis ist ein Vlies zum Trennen der Tragschichten und des bindigen Untergrunds zu verlegen. Es wird empfohlen, durch Probefelder mit entsprechenden Versuchen das gewählte Verfahren zu überprüfen und gegebenenfalls die Austauschmächtigkeit zu optimieren. Erfahrungsgemäß sollte von einem zusätzlichen Aufbau von ca. 0,4 m bis 0,6 m ausgegangen werden (Gesamtaufbau 1,0 bis 1,2 m).

- **Einbau eines Geogitters kombiniert mit Filtervlies**

Unterhalb der Trag-/Frostschutzschichten wird ein dehnungssteifer Geokunststoff (Geogitter) kombiniert mit Filtervlies eingebaut, um ein Erreichen der vorgegebenen Verdichtungsanforderungen sowie die Filterstabilität der Tragschichten zu gewährleisten. Hierdurch kann die Mächtigkeit des Bodenaustauschs (s.o.) reduziert werden (ca. –0,4 m).

- **Verfestigen des Untergrunds durch Kalken**

Alternativ ist eine Bodenverbesserung mit Kalk oder Zement möglich (vgl. oben).

Das Planum ist möglichst schnell zu versiegeln und vor Witterungseinflüsse zu schützen. Während der Baumaßnahme ist das Planum durch geeignete Maßnahmen, wie ausreichendes Quergefälle zur Ableitung von Niederschlagswasser, wasserrfrei zu halten.

6.6 Erdbebengefährdung

Nach DIN 4149 (April 2005) liegt das Bauvorhaben in der Erdbebenzone 1 (Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g 0,4 m/s²). Die Untergrundverhältnisse sind der geologischen Untergrundklasse S und der Baugrundklasse C zuzuordnen.

6.7 Aushub und Wiedereinbau

Das bei der Bauausführung anfallende Material kann nach DIN 18 300 und ZTVE-StB 94 (97) in folgende Boden- und Frostepfindlichkeitsklassen eingestuft werden:

Tabelle 5: Boden- und Frostepfindlichkeitsklassen

Aushubmaterial	Bgr.	DIN 18300	ZTVE-StB 94 (97)
Auelehme	TL, ST*, SU*	4, (2)	F3: sehr frostepfindlich
Rheinkiese	GW/GI, GU	3, 5*	F1: nicht frostepfindlich F2**: gering bis mittel frostepfindlich

* mit > 30 Gew.% Steinen bis 0,01m³ bzw. < 30 Gew.% Steine von 0,01 m³-0,1 m³

** je nach Anteil von Korn unter 0,063 mm auch F1

Das Aushubmaterial aus den Auelehmen sollte aufgrund der ungünstigen Verdichtungseigenschaften nur für untergeordnete Schüttungen (Garten- und Grünflächen) verwendet werden. Bei Wasserzutritt können die Auelehme die Eigenschaften der Bodenklasse 2 annehmen.

Das Aushubmaterial aus den Rheinkiesen kann auch zum Wiedereinbau im Bereich belasteter Flächen eingesetzt werden. Die in den einschlägigen Richtlinien empfohlenen Verdichtungsanforderungen sind zu beachten.

7.0 Schlussbemerkungen

Die Ergebnisse und Aussagen des Gutachtens beziehen sich auf die stichprobenhaft gewonnen Erkenntnisse an den einzelnen Untersuchungsstellen. Bei Änderung der Planungsgrundlagen nach Kapitel 2 ist unter Umständen zu prüfen, ob die getroffenen Aussagen noch Gültigkeit besitzen.

Es wird empfohlen nach Freilegung der Fundamentgruben eine abschließende Baugrundbeurteilung (Sohlabnahme) durchzuführen. Damit kann ein Vergleich der angetroffenen Baugrundverhältnisse mit den im Gutachten beschriebenen Annahmen durchgeführt werden.

Klipfel & Lenhardt Consult GmbH

Endingen, den 10. Dezember 2010

Dipl.-Geol. M. Klipfel