

## Merkblatt

- Orient. Hinweise Wohnhauserrichtung -  
Baugebiet 'Höber' (B-Plan Nr. 117) in 33129 Delbrück-Westenholz

Für das Baugebiet 'Höber' in Delbrück-Westenholz (B-Plan Nr.117) hat das Ing.-Büro Kleegräfe Geotechnik GmbH, Lippstadt, in 2020 ein Baugrundgutachten erstellt. Für Details sowie über den Rahmen dieser Zusammenfassung hinausgehende gründungsrelevante Fragen ist das Hauptgutachten heranzuziehen. Das Erweiterungsgebiet ist nicht Bestandteil dieses Merkblattes.

BODENAUFBAU: Abgesehen von teilweise vorliegenden Anthropogenbeeinflussungen der Oberböden wurden keine Auffüllungen erbohrt. Zuoberst steht ein 'Mutterboden' an (i.M. ca. 0,5 m). Unterhalb folgen durchgängig Flugsande, welche bis ca. 1,0 / 2,0 m u.GOK überw. mitteldichte und ab g.g. Tiefe weitgehend in einer mitteldichten, z.T. dichten Lagerung vorliegen. Grundgebirge wurde nicht erbohrt.

GRUNDWASSER wurde gelotet (Bohrlochmessungen: 11.-13.03.2020: 0,90 / 1,85 m u. akt. GOK, i.M. -1,24 m, Pegellotungen 25.06.2020: i.M. -1,97 m). Es existiert ein deutliches Anstiegspotenzial. **Bemessungswasserstand: 0,90 m unter akt. GOK.**

VERSICKERUNG: Es wurden die Rahmenbedingungen hinsichtlich der Niederschlagsversickerung ermittelt. **Es handelt sich hierbei nicht um Detailplanungen. Hydrogeologische Geländemodelle wurden nicht erstellt.** Eine Abstimmung mit der Fachbehörde ist notwendig.

Eine Versickerung der anfallenden Niederschlagswässer ist erst nach Schaffung zulässiger Rahmenbedingungen möglich. **Die akt. GOK muss um mind. 0,40 m aufgehört werden. Vorgenanntes gilt vorbehaltlich der Zustimmung der zuständigen Wasserbehörde (Kreis Paderborn / Untere Wasserbehörde).**

Eingebaut werden darf im Versickerungs- / Muldenbereich inklusiv eines Überstandes ausschließlich ein wasserwirtschaftlich unbedenklicher, geogener, lehmfreier und organikfreier Sand oder Sandkies in einer ausreichenden Durchlässigkeit (von  $k_f \geq 1 \cdot 10^{-4}$  m/s). Die Durchlässigkeit des zum Einbau vorgesehenen Materials sollte gutachterlich abgenommen werden. Sollte beim Gebäudebau der anstehende Flugsand (organikfrei, lehmfrei) als Aushub anfallen, so kann dieses zum Geländeaufbau verwendet werden. Das Aufhöhungsmaterial darf im Versickerungs- / Muldenbereich inklusiv eines Überstandes nicht verdichtet, sondern lediglich mit der Baggerschaufel 'angedrückt' werden.

Unter Beachtung der Vorgaben des B-Planes und nach Abstimmung mit dem Kreis PB / Untere Wasserbehörde sind Versickerungen in flachen Mulden mit unterlagernder 'belebter Bodenzone' (d = 0,10 m) auf dem jeweiligen Einzelgrundstück möglich. Tiefreichende Versickerungsanlagen wie Rigolen oder Schächte sind nicht zulässig.

Versickerungsmulden sind flache, mit einer 'belebten Bodenzone' ausgekleidete Bodenvertiefungen, in denen das Niederschlagswasser kurzzeitig zwischengespeichert werden kann und zeitversetzt in den Untergrund versickert. Das anfallende Niederschlagswasser sollte oberirdisch in offenen Zulaufriegen in die Mulde gelangen.

DETAILS MULDE: Vorgeschlagen wird die Schaffung von Mulden (Muldentiefe: max. 0,30 m, Wassereinstau: max. 0,20 m, 'Freibord': 0,10 m) mit einer mindestens 0,10 m mächtigen 'belebten Bodenzone', welche aus einem gut durchlässigen Sand bestehen muss ( $k_f > 8 \cdot 10^{-5}$  m/s). Sie kann mit dem geogenen Sand hergestellt werden, da dieser ausreichende Durchlässigkeiten aufweist. Die Böschungsneigung der Mulde sollte einen Winkel von 26° (1:2) nicht überschreiten. Die Mulde kann hinsichtlich der Formgebung bei Beachtung der notwendigen Versickerungsfläche frei gewählt werden. Hinzuweisen ist auf die Notwendigkeit von herkömmlichen Pflegearbeiten hinsichtlich einer langfristigen Funktions-Aufrechterhaltung. Die Mulde sollte weder bei der Errichtung noch im späteren Betriebszustand mit schwerem Gerät befahren werden, um schädliche Verdichtungen zu unterbinden.

Die bei der Dimensionierungsberechnung der Mulde angegebene 'verfügbare Versickerungsfläche' (hier: 12,5 m<sup>2</sup>) betrifft ausschließlich den horizontalen Sohlbereich der Mulde. Die Böschungen zählen nicht hierzu. Beispielsdimensionierungen für ein Wohnhaus inkl. Garage (Grundfläche ges. 140 m<sup>2</sup>):

max. zul. Muldenwassertiefe:	0,20 m	Versickerungsfläche A <sub>s</sub> :	12,5 m <sup>2</sup>
Mächtigkeit 'belebte Bodenzone':	0,10 m	notwendiges Speichervolumen:	2,5 m <sup>3</sup>

ABSTÄNDE: Es sollte ein Mindestabstand von 3 m zu nichtunterkellerten und von 4 m zu unterkellerten Gebäuden / Bauwerken eingehalten werden. Versickerungsanlagen müssen des Weiteren einen Mindestabstand von 2 m zu Grundstücksgrenzen einhalten.

**GEBÄUDEBAU: Es wird darauf hingewiesen, dass die orientierenden Hinweisgebungen keine detaillierte Einzel-Baugrunduntersuchung ersetzen.**

Annahme Gründungshöhen / Vorschlag OKFF EG-Höhe: Es wird bei einer Unterkellerung von einer Gründungsteufe auf ca. 2,3 / 2,5 m u.GOK und bei einer Nichtunterkellerung auf ca. 1,0 m u.GOK (Streifenfundament) ausgegangen. Ebenso wird eine deutliche Heraushebung der OKFF EG über die aktuelle GOK angeraten (mind. 0,50 m). Hingewiesen wird auf die o.g. Aufhöhung der Parzellen um mind. 0,40 m.

### Boden- und Grundwasserverhältnisse:

- Nichtunterkellerung: Unterhalb eines Oberbodens ( $d = \text{ca. i.M. } 0,5 \text{ m}$ ) folgt ein Flugsand, welcher bis ca. 1,0 / 2,0 m u. akt. GOK überw. in einer mitteldichten und unterhalb weitgehend in einer mitteldichten, z.T. dichten Lagerung vorliegt. Eine seltene GW-Beeinflussung potenzieller Fundamente / Gründungskörper / Frostschutzschürzen ist nicht ausgeschlossen. Eine GW-Einflussnahme auf die Bodenplatte ist bei einer Nichtunterkellerung ausschließlich bei einer Heraushebung der OKFF EG um 0,50 m über die akt. GOK unwahrscheinlich.
- Unterkellerung: Auf dem angenommenen Gründungsniveau bei einer Unterkellerung steht überwiegend ein Flugsand in einer mitteldichten bis mitteldichten-dichten Lagerung an. Untergeordnet liegt Innerhalb des tieferen Bodenprofils ein Fluviatilschluff. Dieser weist differierende Flurabstände auf (ca. 1,8 / 4,50 m. u. GOK). Der Schluff liegt im ungestörten, überdeckten Zustand in einer weichen-steifen bis steifen Konsistenz vor. Das KG unterliegt einer häufigen bis permanenten GW-Beeinflussung ('drückendes Wasser'). Bemessungswasserstand: 0,90 m unter akt. GOK (ohne Extremereignisse).

Kurzbeurteilung Gründung: Der relevante Untergrund weist projektbezogen eine ausreichende Gründungseignung für eine Flachgründung / Fundamentgründung auf. Einschränkungendes Kriterium stellen der periodisch geringe Grundwasserflurabstand dar. Es wird zwecks Schaffung einer Versickerungseignung eine Geländeaufhöhung um mind. 0,40 m notwendig (Abstimmung mit Behörde).

Im Bauflächen- und Lastabtragsbereich sind alle organischen Böden vollständig zu entfernen und durch Schotter zu ersetzen. Wichtig: Homogenisierung der Lagerungsdichten (Nachverdichtung). Der SE-Sand benötigt eine verdichtungsfähige Auflage (Schotter) in einer Mächtigkeit von  $d = 0,20 \text{ m}$  (Platte) /  $0,20 \text{ m}$  (Streifenfundament) und der Schluff (u.U. bei einer Unterkellerung gründungsrelevant) eine Schotterunterbau der Stärke von mind. 0,50 m plus einem Geotextil. Vor Schotterauftrag (Unterkellerung) ist ein Geotextil einzulegen und seitlich hochzuziehen.

- Nichtunterkellerung: Variante 1: Gründung über Streifenfundamente (1,0 m Einbindung, 0,2 m Schotterunterbau. Vorbemessung: Bemessungswert Sohlwiderstand  $\sigma_{R,d} = 310 \text{ kN/m}^2$ , Bodenplattenbereich: Entfernung aller organ. Böden, stark bindiger Sande und bindiger Böden, Einbau von mind. 0,3 m Schotter). Variante 2: Gründung über eine bewehrte Bodenplatte (0,3 m Schotterunterbau, Entfernung aller organ. Böden, stark bindiger Sande und bindiger Böden). Der AN favorisiert eine Plattengründung (Vorbemessung: Bemessungswert des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,d} = 250 \text{ kN/m}^2$ , Bettungsmodul  $k_s = 9,9 \text{ MN/m}^3$ ).

Wichtig: Heraushebung der OKFF EG von mind. 0,4 m oberhalb der akt. GOK.

- Unterkellerung: Es wird eine Plattengründung und Abdichtung gegen ´drückendes´ Wasser angeraten (Sandbereich: 0,2 m Schotterunterbau plus Geotextil, Schluffbereich: 0,5 m Schotterunterbau plus Geotextil sowie u.U. Grobschlaglage, Klärung bei Abnahme, Vorbemessung: Bemessungswert des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,d} = 195 \text{ kN/m}^2$ , Bettungsmodul  $k_s = 7,2 \text{ MN/m}^3$ . Eine Unterkellerung bedingt eine GW-Absenkung. **Wichtig ist bei einer Unterkellerung die Durchführung einer Individual- / Einzelprojekt-Baugrunduntersuchung zwecks Klärung ob Schluff oder Sand auf dem Gründungsniveau bei einer Unterkellerung vorliegt.**

´SCHNEIDBESTÜCKUNG´: Die Ausschachtung sollte mit ´Schneidbestückung´ durchgeführt werden, um unnötige Auflockerungen zu vermeiden.

WASSERHALTUNG: Das Grundwasser muss bis 0,5 m unter Aushubniveau abgesenkt werden.

- Nichtunterkellerung: Verhältnisse am Stichtag: keine Wasserhaltung notwendig, periodisch ´offene´ Wasserhaltung (mehrere tiefreichende Pumpenschächte).
- Unterkellerung: Wichtig: Ermittlung der aktuellen GW-Stände (in anzulegendem Baggerschurf bzw. Pegellotung). Eine GW-Absenkung wird notwendig. Gemittelte abzusenkende Wassersäule ca. 1,0 / 2,0 m, periodisch höher. Vorschlag: vorlaufende Vakuum-Filterlanzen. Nach Auskoffierung und Sand-Nachverdichtung Schottereinbau ( $d = 0,20\text{-}0,25 \text{ m}$ ) als Flächenfilter (mit zentralem Pumpensumpf). In Abhängigkeit von den tatsächlichen Wasserständen (Ermittlung mittels Baggerschurf bzw. Pegellotung) wird am Ende eines niederschlagsarmen Sommers u.U. eine verstärkte offene Wasserhaltung ausreichend sein (mehrere tiefreichende Pumpenschächte, Überlaufverbindung mittels Drainagerohre, seitlich anzulegende Sammelgräben mit Schotterbett). Bez. der Einleitung der Wässer in den städtischen Kanal und/oder ein offenes Gewässer ist die Erlaubnis bei der Stadtverwaltung / Stadtwerke bzw. bei der Unteren Wasserbehörde zu beantragen.

HÖHENGLEICHE GRÜNDUNG WOHNHAUS / GARAGE: Bei einer Anbindung der Garage an das Wohnhaus sollte eine Fugentrennung zwischen den beiden Bauwerken vorgesehen werden. Grundsätzlich sollten beide Bauwerke gleichartig gegründet werden (Platte oder Streifenfundament). Sollte die Kombination Wohnhaus (unterkellert) mit anbindender Garage (nichtunterkellert) vorgesehen werden, so ist auf eine höhengleiche Gründung im Anbindebereich zu achten. D.h. die Streifenfundamente der Garage sind bis zur UK Fundamente / Bodenplatte des KG zu führen (wichtig: Einbau Schotterpolster).

Die Garagenfundamenttieferführung darf dort, wo die Anbindung an das KG-Fundament/-Bodenplatte endet unter max.  $30^\circ$  abgetreptt gegen die Horizontale an-

steigen. Die Fundamenttieferführungen müssen aus Fundamentbeton (mind. C20/25 oder höherwertig) bestehen.

VERDICHTUNGSÜBERPRÜFUNG: Auf OK Schotter Bodenplattenbereich sollten Plattendruckversuche eine Verdichtung von  $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$  nachweisen (je nach statischen Erfordernissen und Bauweise).

FROSTSCHUTZMAßNAHMEN: Bei einer Unterkellerung existiert eine ausreichende Frostsicherheit. Es ist bei einer Nichtunterkellerung in frostsicherer Tiefe zu gründen ( $\geq 0,8 \text{ m}$ , Streifenfundamente) bzw. bei einer Plattengründung (Nichtunterkellerung) eine gebäudeumlaufende 'Frostschutzschürze' aus Beton einzubringen ( $t = \text{mind. } 0,8 \text{ m}$  unter zukünftige außenseitiger GOK). Dies gilt auch für Garagenbauten.

TROCKENHALTUNG DER GEBÄUDEBAUWERKE:

- Nichtunterkellerung: Bei einer Streifenfundamentgründung kann eine seltene, kurzzeitige Grundwasserbeeinflussung der Fundament-Gründungskörper sowie bei einer Plattengründung potenzielle Beton-Frostschutzschürzen nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden. Dies muss bei der Auswahl der Betonsorte berücksichtigt werden (Stichworte: Expositionsklassen).

Unter der Voraussetzung das die OKFF EG mind.  $0,50 \text{ m}$  oberhalb der aktuellen GOK vorgesehen wird (Heraushebung) und die Gesamtstärke Bodenplattenaufbau  $0,40 \text{ m}$  nicht überschreitet wird folgende Wassereinwirkungsklasse angesetzt:

-Lastfalleinstufung: DIN 18 533: Lastfall: 'Wassereinwirkungsklasse W1.1-E'. Sollten die o.g. Annahmen nicht zugrunde liegen, muss die 'Wassereinwirkungsklasse W2.1-E' angesetzt werden bzw. werden Detailuntersuchungen notwendig

- Unterkellerung: Unterflurbauteile unterliegen einer häufigen bis permanenten GW-Beeinflussung. Die Nässebeeinflussung (Grundwasser) muss bei der Auswahl der Betonsorte berücksichtigt werden (Stichworte: Expositionsklassen). Lastfalleinstufung: DIN 18 533: 'Wassereinwirkungsklasse W2.1-E' (bei einer max. KG-Einbindung von  $2,5 \text{ m}$  unter aktueller GOK, bei tieferreichender Einbindung gesonderte Einzelfallfestlegung)

INGENIEURGEOLOGISCHE ABNAHMEN: Nach Auskofferung der Baugrube sollte eine ingenieurgeologische Abnahme erfolgen, um die Bodenverhältnisse abzunehmen sowie die vorgeschlagenen Gründungsmaßnahmen den konkreten Verhältnissen anzupassen. Bei der Ausführung der Gründungsarbeiten sind die örtlichen Baugrundverhältnisse auf Übereinstimmung mit den Voruntersuchungen zu überprüfen.

BODENAUSHUBGRENZEN: Die Bodenaushubgrenzen zur Gebäude- bzw. Mauersicherung sind nach DIN 4123 einzuhalten.

WIEDEREINBAUFÄHIGKEIT DER ANSTEHENDEN BÖDEN: Ein Teil des Baugrubenaushubs (‘Mutterboden’, organische und u.U. bindige Böden) ist nicht wiedereinbaufähig. Bei reiner Gartennutzung ohne Wege- und Gebäudebau kann das g.g. Material dort wiederverfüllt werden. Dies gilt auch für verfüllende Zwecke, jedoch nicht innerhalb von Gebäude-Arbeitsräumen. Der organikfreie Fluviatilsand kann bei bindigen Anteilen < 15 % wieder eingebaut werden. Er sollte jedoch nicht als Oberbau für Verkehrsbereiche verwendet werden. Bei Einbau in lastabtragenden Bereichen muss die Verdichtungseignung/-fähigkeit durch Mischung mit einem Schotter erhöht werden, um eine breitere Stufung herzustellen (Mischungsverhältnis Schotter-Sand = 1:2). Die einzelnen Lagenmächtigkeiten sollten 0,30 m nicht überschreiten und jeweils ordnungsgemäß verdichtet werden. Überschüssiger organikfreier Sand (bindiger Anteil < 15 %) kann für die vorgesehenen Geländeaufhöhung verwendet werden.

LAGA-EINSTUFUNG: Die geogenen Sande sowie Schluffe unterhalb des Oberbodens sind der LAGA-Einbauklasse **Z0<sub>Boden</sub>\*** (**Bodenart Sand +Schluff/Lehm**) zugehörig.

OBERBODEN: Alle Analyseergebnisse unterschreiten die ‘Vorsorgewerte für Metalle’ (Bodenart Sand, Lehm/Schluff, Ton) sowie die ‘Vorsorgewerte für organische Stoffe’ (Böden mit Humusgehalt < 8 %) der *Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung* (BBodSchV). Das Auf- und Einbringen dieses Oberbodens auf oder in eine bestehende, landwirtschaftlich genutzte durchwurzelbare Bodenschicht ist somit zulässig. Empfohlen wird eine Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde.