

Merkblatt
Versickerung / Baugrund
im Baugebiet 'Schlinger Straße West'
in 33129 Delbrück-Hagen
(Auszug aus: Gutachten vom 27.07.2009)

Büro Lippstadt
Holzstraße 212
59556 Lippstadt
Bad Waldliesborn
Tel.: 02941/5404
Fax: 02941/3582
Mobil: 0172/2376242
kleegraefe@t-online.de
www.kleegraefe-
baugrund-umwelt.de

Büro Waren/Müritz
Alter Markt 5
17192 Waren/Müritz
Tel.: 03991/665735
Fax: 03991/665737

Zur Beurteilung der Niederschlagsversickerung und orientierenden Baugrunderkundung im Baugebiet 'Schlinger Straße West' im OT Hagen hat die Stadt Delbrück durch das Ingenieurbüro Kleegräfe, Lippstadt, im Sommer 2009 ein Gutachten erstellen lassen.

BODENAUFBAU: Unterhalb eines 'Mutterbodens' (i.M. 49 cm) steht ein Fluviatilsand an (mitteldicht, hangend z.T. locker). Der Hangendbereich der Sande führt stellenweise einen geringen Organikanteil.

GRUNDWASSER: Es wurde Grundwasser mit Flurabständen zwischen 0,98 m und 1,23 m erbohrt (i.M. 1,1 m / +85,28 mNN; Stand: 06.11.2003 + 30.06.2009).

DURCHLÄSSIGKEITEN: Die versickerungsrelevanten Sande weisen eine Durchlässigkeit auf, welche hinsichtlich der Versickerung von Niederschlagswässern ausreichend ist.

MÖGLICHKEITEN DER NIEDERSCHLAGSWASSERBEHANDLUNG: Eine zulässige Versickerungsvariante stellt die dezentrale Muldenversickerung auf dem jeweiligen Einzelgrundstück dar. Notwendig wird eine Geländeaufhöhung mit durchlässigem Sand um mind. 25 cm. Rigolen oder Schächte sind nicht zulässig. Versickerungsmulden sind flache, mit einer 'belebten Bodenzone' ausgekleidete Bodenvertiefungen, in denen das Niederschlagswasser zwischengespeichert wird und zeitversetzt in den Untergrund versickert. Das Wasser sollte oberirdisch in offenen Zulaufrienen in die Mulde gelangen. Stell- / Bewegungsflächen sollten mit einem durchlässigen 'Öko-Pflaster' geplant werden, so dass diese nicht an Versickerungsanlagen angeschlossen werden.

DETAILS MULDE: Zunächst muss der gesamte 'Mutterboden' sowie Sande mit deutlichen organischen Anteilen und potenzielle Schluffe und Auffüllungen abgeschoben werden. Das Massendefizit bis UK 'belebte Bodenzone' sowie das Aufhöhungsmaterial (Geländeaufhöhung) muss aus einem geogenen, ausreichend durchlässigen Fluviatilsand bestehen (z.B. Aushubmaterial des jeweiligen Gebäudebaus, Einbau ohne Verdichtung im Muldenbereich, Abnahme der Durchlässigkeit durch Fachpersonal).

Vorgeschlagen wird die Schaffung von Mulden mit einer max. zulässigen Wassertiefe von 20 cm und einer mind. 20 cm mächtigen 'belebten Bodenzone', welche aus einem gut durchlässigen, geogenen Sand bestehen muss ($k_f \geq 6 \cdot 10^{-5}$ m/s). Sie kann durch Ein-saat mit dem geogenen Fluviatilsand hergestellt werden, da dieser ausreichende Durch-lässigkeiten 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.

Hinsichtlich einer langfristigen Funktionsaufrechterhaltung existiert die Notwendigkeit von herkömmlichen Pflegearbeiten. 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: 15 m^2) betrifft ausschließlich den horizontalen Sohlbereich der Mulde. Die Böschungen zählen nicht hierzu.

Beispieldimensionierungen für ein Wohnhaus mit Schrägdach (Grundfläche 140 m^2):

max. zul. Muldenwassertiefe:	0,20 m	Versickerungsfläche A_s :	15 m^2
Mächtigkeit 'belebte Bodenzone':	0,20 m	notwendiges Speichervolumen:	$3,0 \text{ m}^3$

ABSTÄNDE: Es sollte ein Mindestabstand von 3 m zu Gebäuden / Bauwerken und von 2 m zu Grundstücksgrenzen eingehalten werden.

GEBÄUDEBAU: Der relevante Untergrund weist projektbezogen eine ausreichende Gründungseignung für eine Flachgründung / Fundamentgründung auf. Weitgehend stehen enggestufte feinsandige Mittelsande in lockerer-mitteldichter Lagerung an. Stellenweise existieren im Hangenden geringfügig humifizierte Sande (bereichsweise relevant bei Nichtunterkellerung).

- Gründungsvorschlag Nichtunterkellerung: Lastabtrag über Streifenfundamente.
- Gründungsvorschlag Unterkellerung: Druckwasserfeste 'weiße Wanne'.

- Vollständiger Abtrag der Oberböden und humifizierter Sande aus dem Gründungs- / Lastabtragsbereich. Im Bodenplattenbereich (Nichtunterkellerung) muss der gesamte Oberboden abgezogen werden. Eine ingenieurgeologische Abnahme und Freigabe des Aushubplanums durch das Ing. Büro Kleegräfe wird angeraten.
- Der enggestufte, locker gelagerte SE-Sand benötigt eine Nachverdichtung sowie eine verdichtungsfähige Auflage (Fundamentbereich: $d = 20 \text{ cm}$, Bodenplattenbereich Nichtunterkellerung: $d = 25 \text{ cm}$; Güteschotter nach TL Gestein-StB 04).
- Vor Schotterauftrag ist ein Geotextil einzulegen und seitlich hochzuziehen (GRK 3).
- Die Gründungskörper und die Bodenplatte (Nichtunterkellerung) sollten aus WU-Beton erstellt werden. Unterkellerte Plangebäude müssen gegen drückendes Grundwasser geschützt werden (sog. 'weiße Wanne'). Bemessungswasserstand: GOK.
- Max. zul. Bodenpressung (Vorplanung): $\sigma_{zul.} = 210 \text{ kN/m}^2$ (Streifenfundament Nichtunterkellerung) bzw. $\sigma_{zul.} = 170 \text{ kN/m}^2$ (Platte Unterkellerung, FEM-Spezifizierung).

Der Gründungsbereich befindet sich bei einer Nichtunterkellerung periodisch und bei einer Unterkellerung permanent im GW-Einflussbereich. Eine GW-Beeinflussung der Bodenplatte kann bei einer Nichtunterkellerung nicht ausgeschlossen werden. Bemessungswasserstand: GOK.

Der Aushub wird überw. von den Bodenklassen 1 und 3, weitgehend 3 gebildet ('Löffelbaggereinsatz').

Grundsätzlich müssen alle bindigen sowie organischen Böden im Gründungs- und Lastabtragsbereich entfernt werden.

Angeraten wird der Aushub mittels 'Schneidbestückung' zwecks Vermeidung unnötiger Auflockerungen.

WASSERHALTUNG: Bei einer Nichtunterkellerung wird vermutlich eine offene/ verstärkte offene Wasserhaltung ausreichend sein. Bei einer Unterkellerung wird eine GW-Absenkung von ca. $h = 2$ m notwendig (Stand: 30.06.09). Das Grundwasser muss bis 0,5 m unter Baugrubensohle abgesenkt werden. Es wird eine GW-Absenkung mittels vorlaufender Vakuumanlagen angeraten (wichtig: ausreichende Vorlaufzeit). Nach Bodenaushub sollte im Baufeld Schotter als Flächenfilter eingebaut und offen entwässert werden ($d = 20$ cm, Güteschotter nach TL Gestein-StB 04). Die um die Baufläche positionierten Lanzen müssen bis Vorlage des ausreichenden Gegendrucks in Betrieb bleiben.

VERBAU: Nach DIN 4124 muss ab Baugrubenteufen $> 1,25$ m geböscht / verbaut werden. Die Böden können – soweit sie in einem nicht wassergesättigten bzw. entwässerten Zustand vorliegen – mit einem max. Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$ geböscht werden. Grundwassererfüllte Abschnitte sind nach DIN 4124 zu sichern. Sollten vorlaufende wasserabsenkende Maßnahmen (z.B. Vakuumanlagen / 'verstärkte offene Wasserhaltung') zum Einsatz kommen, so kann der Boden ebenfalls unter $\beta = 45^\circ$ geböscht werden, nachdem der Boden entwässert ist. Bei einem Abböschern ist die Verkleidung der Baugrubenwände mit einer windgesicherten Folie als Erosionsschutz notwendig.

VERDICHTUNGSÜBERPRÜFUNG: Die ausreichende Verdichtung des Gründungsplanums (bei Schotterauftrag) sollte mittels Verdichtungsüberprüfung (Plattendruckversuche) vor Gründung kontrolliert werden (Forderung Gründungsplanum Streifenfundamente auf OK Schotter: $E_{v2} = \text{ca. } 80 \text{ MN/m}^2$, Forderung Gründungsplanum bei Plattengründung auf OK Schotter: $E_{v2} = \text{ca. } 60-70 \text{ MN/m}^2$).

INGENIEURGEOLOGISCHE ABNAHMEN: Nach Auskoffierung der jeweiligen Baugrube sollte eine ingenieurgeologische Abnahme durch das Ing.Büro Kleegräfe 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. Im Besonderen sollte die Entfernung aller organischen Böden kontrolliert werden.

FROSTSCHUTZMAßNAHMEN: Gründung in frostsicherer Tiefe ($\geq 0,8$ m) oder Baukörper-Andeckung von außen bis frostsichere Einbindung erreicht wird. Alternative: Gebäude-umlaufende 'Frostschutzschürze' aus Beton.