

INHALTSVERZEICHNIS:

Seite

1.	Vorbemerkung	3
2.	Feldarbeiten	3
3.	Beschreibung des Untergrundes	4
3.1.	Boden	4
3.2.	Grund- und Oberflächenwasser	5
4.	Bodenklassifizierung	7
5.	Bodenkennwerte	8
6.	Angaben zur Gründung	9
6.1.	Allgemeines	9
6.1.1.	Hinweise zum Bauwerk	9
6.1.2.	Hinweise zum Baugrund	9
6.1.3.	Schutz des Bauwerks vor Wasser	10
6.1.4.	Schutz des Bauwerks vor Frosteinwirkung	11
6.1.5.	Weitere Maßnahmen	11
6.2.	Streifenfundamente	11
6.3.	Tragende Bodenplatte	12
6.4.	Nebenanlagen	13
7.	Bemerkung zur Baugrubenerstellung	14
7.1.	Allgemeine Hinweise	14
7.2.	Umgang mit Niederschlagswasser/Wasser in der Baugrube	15
7.3.	Einrichten der Baugrubenwände	15
8.	Verwendung des Erdaushubs	16
9.	Verunreinigungen im Untergrund	17
10.	Versickerung von Niederschlagswasser	18
11.	Zusammenfassung	19

TABELLENVERZEICHNIS:

Tabelle 1A:	Verfüllung der Sondierlöcher	4
Tabelle 1B:	Sondiertiefen und Wasserstände	5
Tabelle 2:	Bodenklassifizierung	7
Tabelle 3:	Bodenkennwerte	8
Tabelle 4:	Einbindetiefen	9

ANLAGENVERZEICHNIS:

Anlage 1:	Lageplan
Anlage 2:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 3:	Protokolle der schweren Rammsondierungen
Anlage 4:	Profile

1. Vorbemerkung

Die Bauherren [REDACTED] planen [REDACTED]

den Bau eines unterkellerten Einfamilienhauses.

Das Grundstück liegt auf einer mittelsteil geneigten Wiese. Im Nordwesten steht auf der Grundstücksgrenze eine Stützmauer, die einen Geländesprung hält. Auf dem Gelände befand sich zuvor ein kleineres Gebäude, das als Bienenhaus genutzt wurde. Außerdem wurde ein Schacht festgestellt. Hinweise auf eine größere frühere bauliche Nutzung des Grundstücks ergaben sich nicht.

Der Grundriss des geplanten Hauses liegt – den Ansatzpunkten nach – in einer Höhe zwischen 301,9 m ü. NN bis 303,7 m ü. NN (vgl. Anl. 1). Die Höhen sind zu kontrollieren.

Die EFH_{roh} (Erdgeschossrohfußbodenhöhe) des Gebäudes ist bei 305,0 m ü. NN geplant. Die Sohle der Kellerbodenplatte liegt mit $d = 0,20$ m bei 302,16 m ü. NN. Die Angaben sind vom Planer zu prüfen.

Das Baugrundstück liegt nach DIN 4149 außerhalb der Erdbebenzonen.

Hinweise auf Kampfmittel ergaben sich nicht. Generell kann ein Vorkommen von Kampfmitteln im Untergrund jedoch nirgends ausgeschlossen werden.

2. Feldarbeiten

Am 01.06.2022 wurde durch unseren Geologen [REDACTED] an drei Ansatzpunkten der Untergrund erkundet. An den Ansatzpunkten 1, 2 und 3 wurden jeweils eine Rammkernsondierung RKS (\varnothing 80/60/50 mm) bis zur Endteufe von jeweils 5,8 m (RKS 1, 2 und 3) sowie drei schwere Rammsondierung SRS (Spitzenfläche: 15 cm²) bis in eine Tiefe von jeweils 6,2 m (SRS 1, 2 und 3) abgeteuft (vgl. Anl. 2, 3 und 4). Die Sondierungen sind repräsentativ für eine Bodensäule mit einem Durchmesser von 0,8 m.



In den offenen Sondierlöchern wurde der Wasserstand gemessen. Nach Abschluss der Sondierungen wurden die Löcher mit quellfähigen Tonpellets und Erdaushub verfüllt (vgl. Tab. 1A).

Tabelle 1A: Verfüllung der Sondierlöcher

Ansatzpunkt	Sondierung	Endteufe	Offene Sondierlochtiefe	Verfüllt mit Tonpellets	Verfüllt mit Erdaushub
1	RKS 1	5,8 m	5,8 m	1,8 – 5,8 m	0,0 – 1,8 m
	SRS 1	6,2 m	6,2 m	0,0 – 6,2 m	---
2	RKS 2	5,8 m	5,8 m	1,5 – 5,8 m	0,0 – 1,5 m
	SRS 2	6,2 m	6,2 m	0,0 – 6,2 m	---
3	RKS 3	5,8 m	5,8 m	2,2 – 5,8 m	0,0 – 2,2 m
	SRS 3	6,2 m	6,2 m	0,0 – 6,2 m	---

3. Beschreibung des Untergrundes

3.1. Boden

Im Folgenden wird der Untergrund zusammengefasst beschrieben. Die detaillierte Schichtabfolge ist gemeinsam mit den Ergebnissen der Rammsonden in den Anlagen 2 bis 4 aufgeführt.

An den Ansatzpunkten 1, 2 und 3 steht bis 0,4 m und 0,6 m ein steifer humoser Oberboden aus einem schluffig-sandigem Substrat an.

Darunter folgt unter allen drei Ansatzpunkten bis 1,2 m, 1,4 m und 1,6 m ein weicher sandiger Schluff.

Bis 3,7 m, 3,4 m und 3,9 m (Ansatzpunkt 1, 2 und 3) folgen geschichtete tonig-schluffige Sande, die kiesfrei bis kiesig und stark kiesig sind. Teilweise ist der Untergrund auch gemischtkörnig sandig-kiesig. Die Lagerung ist locker bis mitteldicht. In den grobkörnigen und den gemischtkörnigen Schichten treten schluffig-sandige Tone von steifer bis halbfester Konsistenz auf.

Bis zur Endteufe von 5,8 m stehen sandige, steife bis halbfeste Tone und mürbe bis feste Tonstein an.

Nach der geologischen Karte des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau von Baden-Württemberg (www.maps.lgrb-bw.de) sind in dem Gebiet die Schichten der Grabfeld-Formation des Mittleren Keupers kartiert. Die Restmächtigkeit wird auf ≥ 40 m geschätzt. Die Gesteine sind gipshaltig. Gips und Anhydrit sind karstgefährdet.

Für Schäden, die auf Karsterscheinungen im Untergrund zurückzuführen sind, wird eine Gewähr nicht übernommen.

3.2. Grund- und Oberflächenwasser

Während der Feldarbeiten am 01.06.2022 wurde in den Sondierlöchern der Wasserstand gemessen (siehe Tab. 1B).

Tabelle 1B: Sondiertiefen und Wasserstände

Ansatzpunkt	Rammkernsondierung RKS			schwere Rammsondierung SRS		
	Endteufe	OST*	Wasserstand	Endteufe	OST*	Wasserstand
1	5,8 m	5,8 m	---	6,2 m	6,2 m	---
2	5,8 m	5,8 m	---	6,2 m	6,2 m	---
3	5,8 m	5,8 m	---	6,2 m	6,2 m	---

*OST = Offene Sondierlochtiefe



Grundwasser steht somit gegenwärtig tiefer als 6,2 m (Ansatzpunkt 1, 2 und 3) unter dem gegenwärtigen Gelände an.

Durch natürliche Grundwasserschwankungen kann das Wasser um bis zu 1,0 m und mehr nach oben schwanken.

Dabei können selbst geringe Mengen Wasser die bodenmechanischen Eigenschaften stark verändern. Auch kann die Standfestigkeit der Baugrubenwände durch Schicht- und Stauwasser erheblich verringert werden.

Nach dem Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW; www.lubw.de) sind keine Überflutungsflächen bei Hochwasser ausgewiesen.

Wird bei den Erd- und Bauarbeiten geringes oder ergiebiges Grund- oder Schichtwasser angetroffen, ist der Unterzeichner umgehend zu informieren. Es können Änderungen der Planung und Ausführung notwendig werden.

4. Bodenklassifizierung

Die angetroffenen Böden können nach DIN 4022, DIN 18196 und DIN 18300 wie folgt klassifiziert werden:

Tabelle 2: Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Bodenart nach DIN 4022	Boden- gruppe nach DIN 18196	Boden- klasse nach DIN 18300	Frostempfindlich- keitsklassen nach ZTVE StB
Natürlich gewachsener Boden				
Mutterboden: Schluff, stark sandig, humos, durchwurzelt, dunkelbraun, dunkelgrau-braun	U, s*, h	OU/OH	1	F 3
Ton, schluffig, schwach sandig bis sandig, rotbraun	T, u, s'-s	TL/TM/TA	4 ^{1,2}	F 2 / 3
Schluff, sandig bis stark sandig, kiesfrei bis schwach kiesig, hellbraun, braun	U, s-s*, g°-g'	UL/UM	4 ^{1,2}	F 3
Kies und Sand, schluffig bis stark schluffig, tonig bis stark tonig, rotbraun, graubraun, grau, hellbraun	G+S, u-u*, t-t*	GU*/SU*// GT*/ST*	4 ^{1,2}	F 3
Tonsteine, Tonmergelstein, verwittert, mürbe, entfestigt, fest, angewittert, gesteinsfest, rotbraun	Fels	Fels	6, 7	F 3

¹ Ist der Boden ein ausgeprägt plastischer Ton TA, liegt die Löseklasse 5 vor.

² die Böden können durch Durchnässung und dynamische Belastung zu fließen beginnen und sind dann in die Löseklasse 2 einzustufen.

5. Bodenkennwerte

Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse und unter Berücksichtigung der örtlichen Erfahrungen kann nach DIN 1055, Teil 2, mit den in der Tabelle 3 angegebenen Bodenkennwerten (cal-Werte) gerechnet werden:

Tabelle 3: Bodenkennwerte

Bodenschicht	Wichte des Feuchten Bodens γ kN/m ³	Wichte des Bodens unter Auftrieb γ' kN/m ³	Reibungs-Winkel φ' °	Kohäsion c' kN/m ²	Steife-modul E_s MN/m ²
Natürlich gewachsener Boden					
Mutterboden: Schluff, stark sandig, humos, durchwurzelt, dunkelbraun, dunkelgrau-braun, weich bis steif	14,0 – 17,0	4,0 – 7,0	15	0	1 – 4
Ton, schluffig, schwach sandig bis sandig, rotbraun, weich bis steif bis halbfest	18,0 – 21,0	8,0 – 11,0	17,5 – 27,5	0 – 25	1 – 15
Schluff, sandig bis stark sandig, kiesfrei bis schwach kiesig, hellbraun, braun, weich bis steif bis halbfest	19,0 – 21,0	9,0 – 11,0	22,5 – 27,5	0 – 10	1 – 16
Kies und Sand, schluffig bis stark schluffig, tonig bis stark tonig, rotbraun, graubraun, grau, hellbraun, locker bis mitteldicht und dicht	20,0 – 22,0	10,0 – 12,0	30 – 35	0 – 5	5 – 65
Kies und Sand, schwach schluffig, schwach tonig, rotbraun, graubraun, grau, hellbraun, locker bis mitteldicht und dicht	18,0 – 22,0	10,0 – 14,0	30 – 35	0 – 5	5 – 130
Tonsteine, Tonmergelstein, verwittert, mürbe, entfestigt, fest, angewittert, gesteinsfest, rotbraun	20,5 – 22,0	10,5 – 11,0	22,5 – 27,5	5 – 10	15 – 150

6. Angaben zur Gründung

6.1. Allgemeines

6.1.1. Hinweise zum Bauwerk

Der Neubau wird unterkellert. Der Keller wird ebenerdig auslaufen. Der Grundriss des geplanten Hauses liegt in einer Höhe zwischen 301,9 m ü. NN bis 303,7 m ü. NN (vgl. Anl. 1).

Die EFH_{roh} (Erdgeschossrohfußbodenhöhe) des Gebäudes ist bei 305,0 m ü. NN geplant. Die Sohle der Kellerbodenplatte liegt mit $d = 0,20$ m bei 302,16 m ü. NN. Die Angaben sind vom Planer zu prüfen.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass der hangaufwärts gerichtete Hang nach Bauende auf das Bauwerk drücken wird.

Aufgrund des mittelsteilen Gefälles werden Aufwendungen zum Ausgleich des Geländes notwendig.

6.1.2. Hinweise zum Baugrund

Mit den oben angegebenen Höhen schneidet die Sohle der Bodenplatte bis 1,6 m in das derzeitige Gelände ein und liegt bis 2,3 m darüber (vgl. Tab. 4).

Tabelle 4: Einbindetiefen

Ansatzpunkt	Einbindetiefen der Bodenplatte BP (302,16 m ü. NN)	angeschnittene Bodenart
1	1,6 m unter dem gegenwärtigen Gelände	Sand, schluffig/tonig, locker bis mitteldicht; ausreichend tragfähiger Untergrund in einer Tiefe von 2,5 m unter der gegenwärtigen Geländeoberfläche bzw. von 0,9 m unter der geplanten Bodenplatte
2	2,3 m über dem gegenwärtigen Gelände	Ton, schluffig, halbfest; ausreichend tragfähiger Untergrund in einer Tiefe von 2,4 m unter der gegenwärtigen Geländeoberfläche bzw. von 0,1 m unter der geplanten Bodenplatte
3	1,1 m unter dem gegenwärtigen Gelände	Schluff, sandig, weich; ausreichend tragfähiger Untergrund in einer Tiefe von 2,0 m unter der gegenwärtigen Geländeoberfläche bzw. von 0,9 m unter der geplanten Bodenplatte

Die Baugrubensohle liegt somit nicht im Bereich tragfähigen Baugrunds. Der angeschnittene Untergrund wird daher – nach den derzeitigen Erkenntnissen – als nicht ausreichend tragfähig eingestuft. Tragfähiger Baugrund liegt jedoch dicht darunter.

Ein ungeplantes Unterschachten der angrenzenden Stützmauer ist unbedingt zu vermeiden. Ein Grundbruch oder ein Beeinträchtigen der Standsicherheit sind zu vermeiden. Ansonsten sind Unterfangungen im Dreierschritt á 1,25 m durchzuführen.

Bei den Erdarbeiten können Sondermaßnahmen zum Lösen von Festgestein der Löseklasse 6 und 7 nach DIN 18300 notwendig werden.

6.1.3. Schutz des Bauwerks vor Wasser

Zumindest saisonal ist mit oberflächennahem Schicht- und Stauwasser bereits über dem angetroffenen Grundwasser zu rechnen (siehe 3.2.).

Der Keller ist nach DIN 18533 W1.2-E oder nach der WU-Richtlinie, Beanspruchungsklasse 2, mit einer Dränage nach DIN 4095 gegen Bodenfeuchte zu schützen.

Kann die Dränage nicht angeschlossen werden, ist sie im Gelände in einen Schacht einzuleiten, aus dem es regelmäßig automatisch wieder abgepumpt wird.

Um eine Durchnässung der Bauwerke zu verhindern, ist das umliegende Gelände so zu modulieren, dass anfallendes Niederschlagswasser aus dem Umfeld der Bauwerke abfließen kann.

Zudem müssen Arbeitsräume an der Geländeoberfläche mit Erdaushub möglichst dicht verfüllt werden, um das Versickern von Niederschlagswasser zu verringern.

Frisch eingerichtete oder frisch angeschnittene Hänge sind unbedingt sofort gegen Abtrag und Erosion zu schützen.

6.1.4. Schutz des Bauwerks vor Frosteinwirkung

Das Grundstück liegt nach der RStO 2012 in der Frosteinwirkungszone II.

Auf eine allseitige und dauerhafte frostsichere Einbindetiefe von 1,10 m ist überall und bei allen Anlagen zu achten.

Die frostsichere Gründung kann auch durch Überschütten mit Erdaushub etc. erreicht werden. Es können auch nicht-tragende Frostschrägen eingerichtet werden.

Neben der Einwirkung von Frost wird auch die Möglichkeit eines tiefgründigen Austrocknens berücksichtigt.

6.1.5. Weitere Maßnahmen

Der Standort wird in die geotechnische Kategorie GK 2 eingestuft. Die Baugruben- und die Fundamentsohlen sind gutachterlich durch den Unterzeichner abzunehmen, sonst kann für die Gründungsempfehlung keine Gewähr übernommen werden.

6.2. Streifenfundamente

Wenn auf Streifenfundamenten gegründet werden soll, wird gefordert, die Fundamentsohlen einheitlich in die mitteldichten, tonig-schluffigen Sande einzubinden.

Nach den vorliegenden Ergebnissen sollten im Bereich der Ansatzpunkte ab 1,0 m unter der Kellersohle gerade ausreichend tragfähige Schichten anstehen. Sollten andernorts verwitterte und aufgelockerte, weiche bis steife Böden auftreten, so sind diese unbedingt auszutauschen. Mehrtiefen können mit Magerbeton ausgeglichen werden.

Die Fundamentsohlen sind waagrecht auszuführen. Größere Höhenunterschiede können in Stufen von $< 0,30$ m überwunden werden. Die Fundamentsohlen können hangwärts in Stufen von $\leq 0,30$ m auf $0,30$ m verringert werden, wenn ansonsten die Standsicherheit und die Frostsicherheit gewährleistet werden.

Bei einer Einbindetiefe von mindestens 1,1 m, einer senkrechten und mittigen Belastung der Fundamente und einem zuverlässigen Einbinden in die mindestens mitteldichten Schichten, wird nach DIN 1054_{alt} unter Berücksichtigung der relativ geringen Lagerung bei einer Fundamentbreite von 0,5 m bis 2,0 m eine Bodenpressung von 170 kN/m² vorgegeben.

Innen im Haus auftretende Lasten können vergleichbar in den Untergrund abgegeben werden.

Die talwärtigen Fundamente sind durchlässig einzurichten, damit Wasser von innen nach außen austreten kann.

Bei Einzelfundamenten kann bei einem Seitenverhältnis von $a/b < 2$ ein Zuschlag von 20 % gewährt werden. Der Abstand der Einzelfundamente muss $> 2,5 b$ betragen.

6.3. Tragende Bodenplatte

Der Untergrund ist nach den gegenwärtigen Untersuchungen für eine Flachgründung auf einer tragenden Bodenplatte mäßig ausreichend tragfähig. Der Aufwand für das Einrichten einer Trag- und Ausgleichsschicht ist erheblich!

Die Baugrubensohle muss zumindest in dem gerade mitteldicht gelagerten bindigen Sand liegen. Die Sohle muss ein Gefälle von 1-2° talwärts aufweisen.

Die Bodenplatte ist zu bewehren. Sie ist einer Trag- und Ausgleichsschicht aus feinkornarmem, verdichtungsfähigem und verwitterungsbeständigem Erdbaustoff aufzulegen. Die Trag- und Ausgleichsschicht ist mit einem allseitigen Überstand von mindestens 0,5 m einzurichten und unter 45° zu böschen. Der Überstand der Schicht an der Baugrubensohle entspricht demnach deren Mächtigkeit zuzüglich 0,5 m.

Weiche, steife oder lockere Böden in der Baugrubensohle sind unbedingt auszutauschen oder zu verbessern. Die Sohle der Trag- und Ausgleichsschicht muss über die gesamte Fläche in vergleichbaren Böden liegen. Größere Höhenunterschiede sind in Stufen von $< 0,25$ m zu überwinden.

Die Trag- und Ausgleichsschicht ist in einer Mächtigkeit von mindestens 0,80 m einzurichten. Talwärts sind Mächtigkeiten von bis zu $\geq 1,5$ m zu erwarten. Die Trag- und Ausgleichsschicht wird dem Bauwerk vorausseilen.

Im Bereich von außenliegenden Treppenabgängen und dergleichen muss sie so mächtig sein, dass die Frostsicherheit gewährt wird.

Für die Trag- und Ausgleichsschicht sind Erdbaustoffe der Bodengruppen GW, GI und SW nach DIN 18196 sowie gebrochene Mineralstoffe der Korngruppen 0/16, 0/32, 0/45 o. ä., nicht gröber, geeignet. Wichtig ist, dass der Feinkornanteil weniger als 5 Massenprozent beträgt. Es kann auch außerhalb von Wasserschutzgebieten zertifiziertes Recyclingmaterial verwendet werden.


Die Trag- und Ausgleichsschicht ist in Lagen von $< 0,25$ m aufzuschütten und lagenweise mit einem mindestens mittelschweren Flächenverdichter in mindestens drei Übergängen kreuzweise ausreichend und sorgfältig zu verdichten.

Auf einer vergleichbar ausgeführten Trag- und Ausgleichsschicht wird ein Bettungsmodul k_s von 12 MN/m^3 zugelassen. Der Steifemodul E_s im Untergrund unter der Trag- und Ausgleichsschicht wird auf mindestens 5 MN/m^2 geschätzt.

6.4. Nebenanlagen

Nebenanlagen können auf Streifenfundamenten gegründet werden, sofern die Sohle in die ausreichend tragfähigen Böden mit einer mitteldichten Lagerung oder einer steifen Konsistenz eingebunden wird. Mehrtiefen können erforderlich werden. Sie können durch Magerbeton ausgeglichen werden. Bei einer Fundamentbreite von 0,3-0,5 m und einer frostsicheren Einbindetiefe wird nach DIN 1054_{alt} eine Bodenpressung von 80 kN/m^2 vorgegeben. Es können sich Setzungen einstellen.

Nebenanlagen können alternativ auf einer 0,80 m mächtigen Lage aus frostsicherem, verdichtungsfähigem und verwitterungsbeständigem Erdbaustoff aufgebracht werden. Abschließend ist eine 0,20 m starke, ausreichend bewehrte Betonplatte aufzubringen. Es können sich ebenfalls Setzungen einstellen. Es wird empfohlen, die Trag- und Ausgleichsschicht gegen nicht-drückendes Wasser zu dränieren.



Es wird dringend empfohlen, Nebenanlagen flexibel mit dem Gebäude zu verbinden, da sich sonst Risse etc. abzeichnen können. Treppenaufgänge zu den Türen etc. sollten dagegen bewegungs- und setzungssicher angeschlossen werden.

Sollen Nebenanlagen fest mit dem Gebäude verbunden werden, so müssen diese auf vergleichbare Weise und in einer vergleichbaren Tiefe gegründet werden.

Fundamente etc. dürfen sich nicht gegenseitig beeinträchtigen. Ist dies der Fall, ist die Tragfähigkeit entsprechend zu verringern.

7. Bemerkung zur Baugrubenerstellung

7.1. Allgemeine Hinweise

Die Baugruben- und die Fundamentsohle sind möglichst auf gleichem Boden einzurichten. Mutterboden, Anfüllungen oder breiig-weiche bzw. lockere Schichten sind zu durchschachten oder auszubessern.

Auflockerungen und Aufweichungen in der Baugrubensohle sind auf jeden Fall zu vermeiden oder zu beseitigen.

Beim Aufstellen von schweren Baustellengeräten wie z.B. Kränen ist auf einen ausreichenden Abstand zur Baugrube und auf einen ausreichend tragfähigen und einheitlichen Untergrund zu achten. Es wird das Einrichten einer Baustraße empfohlen. Sie kann nach Bauende wieder rückgebaut werden.

Die Baugrubensohle sowie die -wände sind vor Witterung und Erosion zu schützen. Die Sohle ist nach dem Einrichten nicht zu befahren. Sie kann durch eine Lage aus verdichtungsfähigem Material und/oder einem Geotextil oder Magerbeton geschützt werden. Einbauarbeiten haben über Kopf zu erfolgen.

7.2. Umgang mit Niederschlagswasser/Wasser in der Baugrube

Niederschlagswasser und in die Baugrube eindringendes Schicht- und Stauwasser muss umgehend beseitigt werden. Es kann notwendig werden, die Baugrubensohle um 2 % geneigt einzurichten damit das Wasser gut abfließen kann. Notfalls ist ein Pumpensumpf einzurichten. Eine offene Wasserhaltung kann allein zur Beseitigung von Niederschlagswasser erforderlich werden.

Während der Bauzeit ist darauf zu achten, dass oberflächlich anfließendes Wasser seitlich abfließen kann, ohne durch Durchnässung und Erosion in der Baugrube Schaden anzurichten.

7.3. Einrichten der Baugrubenwände

Beim Einrichten der Baugrubenwände ist gemäß der DIN 4124 vorzugehen. Die darin angegebenen Böschungswinkel und Böschungshöhen dürfen nicht überschritten werden.

Nach der DIN 4124 können generell im Bereich steifer und halbfester Böden die Böschungen unter einem Winkel von maximal 60°, bei weichen, lockeren, mitteldichten und dichten Böden unter einem Winkel von maximal 45° eingerichtet werden. Bei breiigen und sehr lockeren Böden sowie sehr empfindlichen Böden ist die Baugrubenwand weiter abzuflachen. Bei einer geringen Baugrubentiefe von kleiner 1,25 m und zumindest steifer Konsistenz kann die Baugrubenwand senkrecht eingerichtet werden. Dennoch sind Kontrollen durchzuführen und die Baugrubenwände anzupassen.

Im vorliegenden Fall muss oberflächlich mit weichen Böden gerechnet werden. Bis 1,5 m Tiefe ist unter 45° zu böschen. In den verwitterten Festgesteinen mit einer mindestens mitteldichten Lagerung sind Winkel von maximal 60° zulässig.

Gegebenenfalls können in den gering oder unverwitterten Tonsteinen Böschungswinkel von 80° angesetzt werden. Dies hängt unter anderem vom Verwitterungsgrad, der Schichtorientierung und der Klüftigkeit ab.

Eindeutige Aussagen dazu können anhand der Sondierungen nicht gemacht werden. Die Beurteilung kann vor Ort während des Aushubs erfolgen.

Baugrubenschultern sind keinesfalls zu befahren oder durch schwere Lasten zu beschädigen. Schwere Lasten, wie Container etc., müssen einen Mindestabstand von 1,0 m vom Baugrubenrand einhalten. Bei tieferen Gräben und hohen Baugrubenwänden von größer als 1,25 m ist dagegen ein Abstand von mindestens 2,0 m einzuhalten. Auch hier muss auf die Vorgaben gemäß der DIN 4124 geachtet werden.

Falls die Erdarbeiten in einer Herbst-/Winter-/Frühlings-Periode durchgeführt werden, ist darauf zu achten, dass die Witterung ausreichend beständig und warm ist. Freiliegende Baugrundsohlen sind nicht dem Frost auszusetzen. Werden die Arbeiten in der Kälteperiode unterbrochen, sind die Baugrubensohle und die -wände zu schützen, es besteht sonst die Möglichkeit, dass die Baugrubenwände ausfließen.


Der Abstand einer unverbauten Baugrubenwand zu einer öffentlichen Straße bzw. einem Weg oder auch privaten Grundstücksgrenzen darf 1,0 m nicht unterschreiten.

Können aufgrund der örtlichen Gegebenheiten diese Forderungen nicht eingehalten werden, ist ein Verbau erforderlich. Auf die Vorgaben der DIN 4123 ist zu achten.

8. Verwendung des Erdaushubs

Der oberflächennahe Erdaushub, der aus bindigen Bodenarten sowie aus gemischtkörnigen Böden besteht, ist für eine Verwendung vor Ort als Erdbaustoff nur sehr bedingt geeignet.

Dieser Erdaushub kann zum Anheben des Geländes außerhalb einer Bebauung verwandt werden. Es werden sich jedoch Setzungen einstellen. Rutschungen können ebenfalls nicht ausgeschlossen werden.



Ein bindiger oder gemischtkörniger Boden kann aber auch eingebaut werden, wenn auf die besonderen bodenmechanischen Eigenschaften Rücksicht genommen wird. Dann sind die Lagen auf 0,10-0,15 m zu verdünnen und die Übergänge auf 5-6 Mal zu erhöhen. Es ist geeignetes Verdichtungsgerät zu benutzen. Die Verdichtung muss statisch erfolgen. Der Boden darf weder zu trocken noch zu feucht sein.

Voraussetzung für eine Verwendung ist immer, dass nach Art und Menge keine Fremdbestandteile enthalten sind. Es wird empfohlen, auffällige Bereiche seitlich auf einer Bodenmiete zu lagern und nach erfolgtem Aushub über die Verwertung/Entsorgung zu entscheiden.

Blöcke, Steine, Grob- und Mittelkiese dürfen nicht an die Anlagenwand gelangen. Sie können die Außenwand beschädigen. Der Verdichtungsdruck darf die Anlagen nicht beschädigen.


Werden Arbeitsräume, Gräben etc. mit Terrassen oder Garagen überbaut, ist unbedingt verdichtungsfähiges, kornabgestuftes Material zu verwenden.

9. Verunreinigungen im Untergrund

Es ergaben sich während der Feldarbeiten in den Bodenproben keine Hinweise für das Auftreten einer Verunreinigung des Untergrundes.

Es wird empfohlen die Entsorgung des Aushubs vor Baubeginn abschließend zu klären. Es wird weiterhin empfohlen, so viel Erdaushub wie möglich vor Ort zu belassen.

Treten bei den Erdarbeiten auffällige Böden auf, so sind diese getrennt von anderen Bodenmengen zu einer Bodenmiete aufzuschütten und vor der Witterung zu schützen. Bei größeren Mengen sind der Unterzeichner und/oder der Architekt zu verständigen.



Im Falle einer Entsorgung ist eine Beprobung nach PN 98 durchzuführen. Ausgewählte Bodenmischproben (mindestens zwei Stück je Bodenart) sind chemisch zu untersuchen. Die Untersuchung kann z.B. nach LAGA, Tabellen 1.2-2 und 1.2-3, nach der Deponieklassenverordnung DepV DK 0, nach der VwV Boden (Baden-Württemberg) oder aber nach EPP 2005 (Verfüllleitfaden, Bayern) erfolgen.

Bei der chemischen Untersuchung ist auf den Unterschied einer Untersuchung „im Feinkorn“ (< 2 mm) oder „gebrochen im Gesamtstoff“ zu unterscheiden. Lokal gültige Vorschriften sind zu erfragen.

10. Versickerung von Niederschlagswasser

Die Versickerungsfähigkeit der Tone und Tonsteine, der Schluffe und der tonig-schluffigen Sande, die im Untergrund anstehen, wird als sehr gering eingestuft. Eingeleitetes Niederschlagswasser kann Rutschungen ermöglichen.

Außerdem kann das versickerte Wasser andernorts unkontrolliert wieder austreten.

Von einer dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Grundstück wird daher nach den gegenwärtigen Erkenntnissen abgeraten.

Durch den Bau und Betrieb der Versickerungsanlage darf generell weder für geplante noch für bestehende Anlagen auf dem eigenen und auf benachbartem Gelände eine Gefährdung entstehen.

11. Zusammenfassung

Geplantes Bauwerk:	Einfamilienhaus, unterkellert
Gelände:	mittelsteil geneigt, keine größere bauliche Vornutzung bekannt
Wasser:	bei 6,2 m (Ansatzpunkt 1, 2 und 3) nicht eingemessen; saisonal jedoch oberflächennahes Schicht- und Stauwasser möglich (vgl. Kap. 3.2.)
Gründung:	1.: unterschiedlich tiefe Streifenfundamente (vgl. Kap. 6.2.); 2.: tragende Bodenplatte auf unterschiedlich mächtiger Trag- und Ausgleichsschicht (vgl. Kap. 6.3.)
Frosteinwirkung:	Zone II; Frostsichere Gründungstiefe: 1,10 m
Frostschürze:	nicht zwingend erforderlich, wenn, dann nicht-tragend
Bauwerksabdichtung:	Schutz gegen Bodenfeuchte nach DIN 18533 W1.2-E oder nach der WU-Richtlinie, Beanspruchungsklasse 2, mit Dränage nach DIN 4095 (vgl. unbedingt Kap. 6.1.3.)
Versickerung:	ungeeignet (vgl. Kap. 10)
Einflussfaktoren:	außerhalb der Erdbebenzonen nach DIN 4149

Hinweise und Forderungen:

- ❖ Baugruben- und Fundamentsohlenabnahme durch den Unterzeichner, vgl. Kap. 6.1.5.
(Bitte beachten Sie, dass wir für die Einterminierung mindestens 1 Woche Vorlaufzeit benötigen.)

