

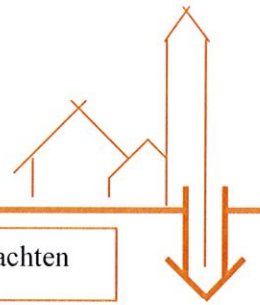
Ingenieurbüro für Geotechnik + Sachverständige (SVM)

Diplom - Ingenieurin (Univ.) Ute Schulze

Sickenreuther Strasse 16, D - 95497 Goldkronach

Telefon: (09273) 96 67 05 ♦ Telefax: (09273) 96 67 06

Mobil: (0176) 200 81 955 ♦ Email: info@ibus-bt.de ♦ Internet: www.ibus-bt.de



Baugrund, Grundbau, Bergbau, Beweissicherung, Immobilienwertermittlung, Gutachten

IMMENREUTH, Baugebiet „Steinäcker - Droiäcker“

Straßen- und Kanalbau im Bauabschnitt BA 1

Baugrunduntersuchungen und Geotechnisches Gutachten

PN 2014 BG 2746



Baugebiet ab Droiäcker am 02.07.2014

Auftraggeber

Gemeinde Immenreuth, Lkr. Tirschenreuth über

Architektur- und Ingenieurbüro W. Schultes

Pechhofer Str. 18

92655 Grafenwöhr

Goldkronach, 01.09.2014



Inhaltsübersicht

	Seite
1. Veranlassung und Vorbemerkungen	3
2. Verwendete Unterlagen	3
3. Lage und Nutzung	4
4. Geplante Bebauung	4
5. Baugrundmodell.....	5
5.1 Geologische Verhältnisse	5
5.2 Hydrogeologische Randbedingungen.....	5
5.3 Ergebnisse der Aufschlüsse	5
5.4 Geotechnische Kenngrößen	7
5.5 Baugrundrisiko und Besonderheiten	8
5.6 Altlastenhinweise.....	8
6. Laborergebnisse Schwarzdecke.....	8
7. Beurteilung der Versickerung.....	9
8. Empfehlungen zum Straßenbau.....	9
9. Vorschläge zum Kanalbau	11
10. Hinweise zur Bauausführung	12
11. Zusammenfassung	12

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtslageplan
Anlage 2	Lagepläne M = 1.000
Anlage 3.0	Legende und Zeichenerklärung
Anlagen 3.1 - 3.5	Schichtenprofile der Bohrsondierungen BS 1 – BS 5
Anlagen 4.1 + 4.2	Ergebnisse der Schürfgruben Sch 1 + Sch 2
Anlage 5	Laborergebnisse Sieb – Schlamm - Analyse
Anlage 6	Laborergebnisse SGS Fresenius für Teergehalt (PAK)
Anlage 7	Fotodokumentation (4 Seiten)



1. Veranlassung und Vorbemerkung

Die Gemeinde Immenreuth plant die Ausweisung eines Baugebietes „Steinäcker-Droiäcker“ mit Anbindung an die umliegenden Zufahrtstraßen. Sie beauftragte über das planende Architektur- und Ingenieurbüro W.Schultes aus Grafenwöhr das Ing.- Büro für Geotechnik - Goldkronach, Baugrunduntersuchungen im Straßenbereich Steinäcker + Droiäcker zur Beurteilung von Straßen- und Kanalbau durchzuführen. Mit dem Bericht werden die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt und erläutert. Baugrunduntersuchungen im geplanten Baugebiet waren nicht Gegenstand des Auftrages.

2. Verwendete Unterlagen

- 2.1 Geologische Übersichtskarte von Bayern M = 1 : 25 000, Blatt 6037 Ebnath sowie Erläuterungen, Bayerisches Geologisches Landesamt München 1982
- 2.2 Vom Architektur- und Ingenieurbüro W.Schultes, Grafenwöhr: Erschließungsplan M = 1 : 2.500 (Stand 18.06.2014)
- 2.3 Ergebnisse von Bohrsondierungen und Schürfgruben, Laboruntersuchungen und Fotos vom Ing.- Büro für Geotechnik, Goldkronach
- 2.4 ZTV E-StB 2009, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV 2009
- 2.5 Handbuch ZTVE-StB 94, Fassung 97, Kommentar mit Kompendium Erd- und Felsbau, Rudolf Floss, Kirschbaum Verlag Bonn, 3.Auflage 2006
- 2.6 RStO 12, Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, FGSV, AG Fahrzeug und Fahrbahn, Ausgabe 2012
- 2.7 DIN – Taschenbuch 113, Erkundung und Untersuchung des Baugrundes, Beuth Verlag, 10.Auflage
- 2.8 DIN Taschenbuch 36, Erd- und Grundbau, Beuth Verlag, 9.Auflage
- 2.9 M GUB, Merkblatt über geotechnische Untersuchungen und Berechnungen im Straßenbau, FGSV, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Ausgabe 2004
- 2.10 Merkblatt Nr.3.4/1 vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft, München, zur wasserwirtschaftlichen Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch, vom 20.03.2001
- 2.11 Ergebnisse von Ortsbesichtigungen und Besprechungen zwischen Vertretern der Gemeinde, dem Ingenieurbüro W.Schultes und dem Ing.- Büro für Geotechnik



3. Lage und Nutzung

Der zu untersuchende Baubereich BA 1 liegt südlich der Bahnlinie Nürnberg – Schirnding und westlich der Ortsdurchfahrtsstraße von Immenreuth (siehe Anlage 1). Am westlichen Ortsrand gelegen schließt sich das geplante Baugebiet „Steinäcker“ südlich und westlich der Straße Steinäcker sowie nördlich und westlich der Straße Droiäcker bis ca. zum Friedhof an.

Über die zum Teil asphaltierten Anliegerstraßen Steinäcker und Droiäcker gelangt man zum geplanten Baugebiet. Beide Zufahrtstraßen zum Baugebiet zeigen ein geringes nach Osten gerichtetes Einfallen der Geländeoberfläche. Die Höhendifferenz beträgt im untersuchten Teilbereich ca. 504 – 512 m NN = 8 m.

Das Gelände wird landwirtschaftlich genutzt und ist durch bestehende Bebauung aus Wohnhäusern und Nebengebäuden geprägt. Ein mittig gelegenes Marterl mit benachbarten Bäumen soll im Zuge der Baumaßnahme bestehen bleiben.

Die örtlichen Verhältnisse im Untersuchungsbereich sind in einer Fotodokumentation als Anlage 7 zusammengestellt.

4. Geplante Bebauung

Im Baugebiet „Steinäcker“ ist überwiegend eine Wohnbebauung vorgesehen. Der zu untersuchende Baubereich BA 1 bezieht sich auf den Kanal- und Straßenbau in den beiden Zufahrtstraßen Steinäcker und Droiäcker. Planungen über den Straßen- und Kanalbau führt das Architektur- und Ingenieurbüro W.Schultes durch. Ausführungspläne liegen uns jedoch zum Bearbeitungszeitpunkt nicht vor.

Wir gehen davon aus, daß der Kanalbau in einer Tiefe zwischen 2,00 - 3,00 m vorgesehen ist. Wasserleitungen werden mindestens in Frosttiefe von 1,20 m verlegt und liegen somit über dem Kanalbau. Der Straßenbau wird fachgerecht und bautechnisch nach der RSTO 12 vorgenommen. Im Rahmen der Baumaßnahme werden die Erschließungsstraßen mit den Bauklassen V bzw. der Belastungsklasse 0,3 – 1,0 vorgesehen. Das vorhandene Geländeniveau wird nicht wesentlich verändert.

Bezugshöhen für das Nivellement im Baugebiet wurden durch das Architektur- und Ingenieurbüro W.Schultes vorgegeben. Die Bezugshöhe für unser Nivellement war als Straßennagel im Bereich Droiäcker in der Nähe vom Marterl gekennzeichnet und weist 511,123 m über NN aus. Weitere Angaben zur Bauausführung liegen zum Bearbeitungszeitpunkt nicht vor.



5. Baugrundmodell

5.1 Geologische Verhältnisse

Unter holozänen Deckschichten sowie Auffüllungen infolge von Kanal- und Straßenbau sind entsprechend der Geologischen Karte bis in bautechnisch interessierende Tiefen die Gesteine aus dem Pleistozän zu erwarten. Erfahrungsgemäß handelt es sich dabei um die höheren Terrassenschotter, d.h. Sande, Kiese und Gerölle verschiedener Herkunft mit schluffigen, tonigen Zwischenlagen. Darunter stehen die Gesteine aus dem Trias, Buntsandstein – Kulmbacher Konglomerat – an. Erfahrungsgemäß handelt es sich dabei um geröllführende Grobsandsteine wechselnder Festigkeiten bis in unterschiedliche Tiefen. Bereichsweise stehen gleich unter Gelände Grobsandsteine an. Infolge von Verwitterungseinflüssen sind die Festgesteine unterschiedlich tief aufgelockert und entfestigt. Im Baubereich sind keine geotektonischen Störungen ausgewiesen.

5.2 Hydrogeologische Randbedingungen

Das Baugebiet liegt auf einer relativ ebenen Fläche mit leichtem Einfallen nach Osten. Eine unmittelbare Beeinflussung des Grundwasserstandes wird von Westen nach Osten auf Grund des Schichteneinfallens erwartet. Die bindigen Deckschichten (Ton, Schluff) werden als Wasserstauer bezeichnet. Im Terrassenschotter ist eine Grundwasserführung möglich. Der grobkörnige Sandstein wird als Kluftwasserleiter keine oberflächennahe Wasserführung aufweisen.

Infolge von Niederschlägen wird sich versickerndes Wasser in und auf den bindigen Gesteinen des Deckhorizontes als Schichtenwasser aufstauen. Anstehende Sande und Kiese fungieren als Grundwasserleiter und geben den unmittelbaren Grundwasserstand bzw. den Wasserstand im Gelände wieder.

Es ist davon auszugehen, daß sich innerhalb des Baugebietes kein zusammenhängender Grundwasserspiegel einstellen wird. Es ist mit mehreren übereinander liegenden Schichtenwässern zu rechnen, die sich infolge der unterschiedlich dicken bindigen Schichten und der geplanten Baumaßnahmen in den Arbeitsräumen der Bauwerke und in den Leitungsräumen sammeln werden.

5.3 Ergebnisse der Aufschlüsse

Der Baugrund wurde im Zeitraum 02.07.- 11.07.2014 mit 5 Bohrsondierungen BS 1 – BS 5 und 2 Schürfruben Sch 1 + Sch 2 erkundet (siehe Lageplan, Anlage 2). Die Ergebnisse der Aufschlüsse sind entsprechend den Kennzeichnungen nach DIN 4023 (Legende und Zeichenerklärung Anlage 3) dargestellt.



Details zu den Aufschlüssen können über die Bohrsondierungen BS1-5 den Anlagen 3.1 - 3.5 und die Schürfgruben Sch1+2 den Anlagen 4.1 + 4.2 entnommen werden. Die unter dem Humus bzw. der Straßendecke folgenden Bodenschichten lassen sich wie folgt unterscheiden:

	Auffüllung bis	Deckhorizont bis	Sand + Kies bis	Schluffe
BS 1	0,90 m	2,20 m	3,60 m	4,00 m
BS 2	0,30 m	1,90 m	3,40 m	4,00 m
BS 3	1,30 m	---	3,70 m	4,00 m
BS 4	0,30 m	1,40 m	4,00 m	nicht erreicht
BS 5	0,25 m	0,60 m	4,00 m	nicht erreicht
Sch 1	---	0,80 m	4,50	nicht erreicht
Sch 2	---	1,50 m	3,60 m	Sandstein bis 4,80 m

Auffüllungen wurden bis 1,30 m nur im westlichen Bereich der Straße festgestellt und dienen der Befestigung der Verkehrsflächen. Sie sind geringmächtig und bestehen bei BS 4 + BS 5 aus Schottern bis 0,30 m unter GOK. Die im **Deckhorizont** anstehenden Bodenschichten setzen sich überwiegend aus Schluffe von steifer und halbfester Konsistenz zusammen. Bei BS 3 wurde keine Deckschicht erbohrt.

Unter dem bindigen Deckhorizont folgen **Sande und Kiese**, die im östlichen Bereich bis in die Bohrendtiefen reichten. Im westlichen Teil standen darunter bei BS1-3 halbfeste **Schluffe** an. Im östlichen Teil (Steinäcker, BS3+4) sowie bei den Schürfgruben wurden keine Schluffe angetroffen. Bei Sch 2 ist zuunterst ein **mürber bis fester Sandstein** bis in die Endtiefe von 4,80 m begutachtet worden.

Die Einstufung der Schichten in die Boden- und Felsklassen 3 – 6/7 nach DIN 18 300 ist aus den Anlagen 3.1 – 3.5 und 4.1 + 4.2 ersichtlich. Die Felsklasse 6-7 wurde zuunterst nur bei der Schürfgrube 2 angetroffen. Die Felsklasse 7 ist im Baugebiet mit den vorliegenden Aufschlußtiefen nicht erbohrt worden.

Grundwasser wurde in keinem Aufschluß festgestellt. Die Grundwasserstände sind abhängig von den kurz- und langfristigen sowie anhaltenden intensiven Niederschlägen.

Mit Grundwasser ist im Kanalbau und bei Gebäuden mit Unterkellerung zu rechnen. Wasser wird sich in den Baugruben der Schächte und Gebäude sowie den Arbeitsräumen aufstauen, wenn keine gezielte Ableitung durch Dränagen vorgenommen wird.



Abweichungen und Besonderheiten sind in einer unregelmäßigen Zusammensetzung der Erdstoffe der einzelnen Horizonte, in Schichtinhomogenitäten und einem unregelmäßigen Schichtgrenzenverlauf anzutreffen. Das bedingt auch unterschiedliche Grundwasserstände und schwebende Wasserhorizonte. Stellenweise und lokal begrenzt ist mit festem bis hartem Sandstein vor allem im höher gelegenen Teil des Baubereiches zu rechnen. Bei organogenen Auffälligkeiten vor allem bei Auffüllungen ist der Aushub gesondert zu lagern und der Baugrundgutachter zu benachrichtigen.

5.4 Geotechnische Kenngrößen

Für erdstatische Berechnungen können erfahrungsgemäß folgende mittlere Bodenkenngrößen angesetzt werden:

5.4.1. Auffüllungen

Feuchtwichte	$\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$
Auftriebswichte	$\gamma' = 7 \text{ kN/m}^3$
Gesamtscherfestigkeit	$\varphi = 25^\circ$
Steifemodul	$E_s = 5 \text{ MN/m}^2$

5.4.2 Deckhorizont und steife / halbfeste Schluffe

Feuchtwichte	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
Auftriebswichte	$\gamma' = 9 \text{ kN/m}^3$
Gesamtscherfestigkeit	$\varphi = 27,5^\circ$
Steifemodul	$E_s = 5 \text{ MN/m}^2$

5.4.3 Sande/ Kiese

Feuchtwichte	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
Auftriebswichte	$\gamma' = 9 \text{ kN/m}^3$
Gesamtscherfestigkeit	$\varphi = 32,5^\circ$
Steifemodul	$E_s = 15 \text{ MN/m}^2$

5.4.4 mürber – fester Sandstein

Feuchtwichte	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
Gesamtscherfestigkeit	$\varphi = 35^\circ$
Steifemodul	$E_s = 20 \text{ MN/m}^2$



5.5 Baugrundrisiko und Besonderheiten

Die vorliegenden Untersuchungen stellen eine Kombination von direkten Aufschlussverfahren dar, um ein optimales fachliches und wirtschaftliches Ergebnis zu erzielen. Sie spiegeln in ihrem Zusammenhang mit den Untergrundverhältnissen stichpunktartige und punktuelle Aufschlüsse wieder, deren Zwischenbereiche interpoliert werden müssen, um eine wirtschaftliche Beurteilung zu ermöglichen. Die resultierenden Kenntnisse und geologischen Zusammenhänge geben Hinweise auf wichtige zu erwartende Probleme und Wege zu deren Bewältigung.

Ein restliches Baugrundrisiko kann auch durch intensive geotechnische Untersuchungen nicht völlig ausgeschlossen werden, da der Baugrund eine inhomogene Folge von Boden- und Felsschichten darstellt, die horizontal wie vertikal unterschiedlich starken tektonischen, klimatischen und anthropogenen Einflüssen unterliegen, die mit einem angemessenen Aufwand erkundet werden.

Die Wahrscheinlichkeit, daß durch die geotechnischen Untersuchungen seltene Ereignisse, wie z.B. Einlagerungen von Blöcken, Felsauftragungen, Hohlräume, Fundamentreste oder wechselnde Grundwasserverhältnisse erfasst werden, ist vom jeweiligen Untersuchungsumfang als auch vom Untersuchungsverfahren abhängig.

Für Bauwerke im geplanten Baugebiet sind weitere Baugrunduntersuchungen, die auf die Belastungen des Baugrundes eingehen, die Erkundungsdichte erhöhen und auf das Bauwerk abgestimmte Erkundungstiefen erforderlich machen.

5.6 Altlastenhinweise

Im Baubereich wurden vor allem im Bereich BS1 + BS2 Auffüllungen unterschiedlicher Zusammensetzungen angetroffen, die lokal als unauffällig beurteilt werden können. Bei organogenen Auffälligkeiten sind gezielte Altlastenuntersuchungen zur Abgrenzung erforderlich. Hierfür ist dann ein Sachverständiger mit Fachkundenachweis nach Bodenschutzgesetz einzuschalten.

6. Laboruntersuchungen Schwarzdecke

Bei den Bohrsondierungen BS 2, 4 + 5 wurden je eine Probe aus der Schwarzdecke der Straßen entnommen. Die Probe von BS 4 – Steinäcker - wurde als repräsentative Stichprobe ausgewählt und im chemischen Labor Fresenius mittels quantitativer Analytik (GC–MS nach EPA) auf Teerbestandteile untersucht. Die detaillierten Laborergebnisse sind in der Anlage 6 ersichtlich. Die Einstufung erfolgt entsprechend Merkblatt 3.4/1 des bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft (vom 20.03.01, Pkt. 2.10).



Die Straßendecke von BS 4 wird entsprechend der geringen PAK - Belastung von 0,85 mg/kg als **Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen** eingestuft. Eine Verwertung ist ohne wasserwirtschaftliche Einschränkungen möglich.

7. Beurteilung der Versickerung

Zur Beurteilung der Versickerung des Bodens wurden aus der Schürfgrube 2 eine gestörte Probe GP01 bei 2,40 – 3,60 m (E 01) aus der versickerungsrelevanten Schicht entnommen. An dieser Bodenprobe ließ sich mittels Sieb- Schlamm-Analyse die Korngrößenverteilung ermittelt. Die Ergebnisse wurden in der Anlage 5 dargestellt. Die Korngrößenverteilung charakterisiert entsprechend der Einstufung des Bodens nach DIN 18 196 (Bodenklassifizierung für bautechnische Zwecke) einen schluffigen Sand SU.

Die Wasserdurchlässigkeit, rechnerisch nach Hazen ermittelt, ergab $k_f = 6,7 \times 10^{-5}$ m/s. Dieser Wert ist für eine realistische Beurteilung entsprechend DWA – Merkblatt mit einem Korrekturfaktor von 0,20 zu multiplizieren. Mit einem Durchlässigkeitskoeffizienten von $k_f = 1,34 \times 10^{-5}$ m/s wird dem untersuchten Sand erfahrungsgemäß eine für die Versickerung ausreichende Durchlässigkeit zugeordnet. Obwohl diese labortechnisch ermittelte Durchlässigkeit für eine Versickerung ausreichend erscheint, sind Randbedingungen zu beachten, d.h. die Schichtenfolge mit einer unterlagernden Schluffschicht und einem Sandsteinfels werden nicht als optimal beurteilt. Der in einer Tiefe von 3,60 m angetroffene Sandstein begrenzt den Versickerungshorizont nach unten. Eine Beurteilung der Versickerung sollte deshalb erst nach Durchführung von Feldversuchen als Versickerungsversuch z.B. bei Sch 2 beurteilt werden.

8. Empfehlungen zum Straßenbau

Durch die Baumaßnahmen werden neue Erschließungsstraßen gebaut. Wir empfehlen einen Frostsicheren Oberbau nach der RStO 12 (Ausgabe 2012). Entsprechend der geplanten Beanspruchung mit überwiegendem PKW - Verkehr und gelegentlichem Schwerlastverkehr werden die Bauklassen V empfohlen. Diese Bauklasse entspricht nach RSTO 12 etwa der Belastungsklasse Bk 0,3 - 1,0.

Die Gesteine im Planum mit 0,50 - 0,70 m unter Gelände sind unterschiedlich und überwiegend als sehr frostempfindlich einzustufen (Frostempfindlichkeitsklasse F3).

Wird der Kanal in die Straßen gelegt, kann davon ausgegangen werden, daß im Bereich der Kanalgrabenverfüllung ausreichend tragfähige Erdstoffe im Planum eingebaut werden.



Im seitlichen Planum neben dem Kanalgraben bleiben die erkundeten Böden im Untergrund und es werden F3 - Böden für die Berechnung des erforderlichen Frostsicheren Oberbaus zu Grunde gelegt. Damit ergibt sich entsprechend Tabelle 6 eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus für:

$$\text{Belastungsklasse } 0,3-1,0 = +0,60 \text{ m}$$

Gemäß Tabelle 7 der RSTO 12 sind infolge der örtlichen Verhältnisse folgende Zuschläge zu berücksichtigen:

$$\text{Frosteinwirkzone III} = + 0,15 \text{ m}$$

Rechnerisch erhält man eine erforderliche Dicke des frostsicheren Oberbaus von:

$$\mathbf{Bk\ 1,0 = 0,60\ m + 0,15\ m = 0,75\ m}$$

Werden Entwässerungseinrichtungen in den Straßen eingebaut, kann der Gesamtaufbau um 5 cm reduziert werden.

Bei einem Straßenoberbau der Belastungsklasse 0,3-1,0 mit einer ungebundenen Trag- schicht bzw. Frostsicht auf diesem Untergrund ist auf dem Planum ein Verformungs- modul von wenigstens $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ und ein Verhältniswert E_{v2}/E_{v1} von höchstens 2,6 erforderlich. Diese Anforderungen sind mit statischen Plattendruckversuchen nachzuweisen. Bodenaustausch kann in den Randbereichen außerhalb der Kanalgrabenverfüllung erforderlich werden. Dafür sollte seitens der Planung ein 0,30 m dicker Boden- austausch über den gesamten Straßenverlauf vorgesehen werden.

Die Verdichtungsanforderungen sind im Planum und auf OK Frostschutz nachzuweisen. Wir empfehlen, ein Probefeld anzulegen und den vorgeschlagenen Aufbau zu testen. Alternativ zum Bodenaustausch können die Schichten im Planum zur Erhöhung von Tragfähigkeit und Verdichtung auch durch Mischen mit Bindemittel verbessert werden. Zur Beurteilung des Boden-Bindemittel-Gemisches ist ein Eignungstest mit dem zum Einsatz kommenden Bindemittel erforderlich.

Die Verdichtung auf dem frostsicheren Oberbau ist je nach Bauausführung mit wenigstens $E_{v2} = 120 \text{ MN/m}^2$ und einem Verhältniswert von E_{v2}/E_{v1} von $> 2,3$ nachzuweisen.

Für linienartige Bauwerke wie Straßen wird nach ZTVE-StB 09 die Anzahl der statischen Verdichtungsprüfungen auf mindestens 2 Stück auf 100 m vorgeschrieben.

Bei dynamischen Plattendruckversuchen ist eine Kalibrierung mit einem statischen Plattendruckversuch durchzuführen und die Anzahl der Prüfungen zu verdoppeln.

Alle Erdarbeiten und Verdichtungskontrollen im Straßenbereich sind gemäß ZTVSoB – 04 und TLSoB auszuführen.



9. Vorschläge zum Kanalbau

Die Kanalverlegung erfolgt voraussichtlich im Bereich der Anliegerstraßen. Zur fachgerechten Ausführung sind folgende Richtlinien/Normen einzuhalten z. B.:

- DIN 4123 (09/2000) Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude
- DIN 4124 (10/2002) Baugruben und Gräben, Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreite
- DIN 18304 ((12/2002) Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten
- DIN 18305 (12/2002) Wasserhaltungsarbeiten

Die Verlegung der Kanäle wird in Tiefen zwischen 1,30 - 3,50 m erfolgen. In dieser Verlegetiefe wurden überwiegend steifplastische und halb feste Schluffe sowie Sande und Kiese angetroffen. Es ist auch mit Felsklassen 6 + 7 zu rechnen. Die Felsklassen sollten bei der Leistungsausschreibung berücksichtigt werden.

Wir empfehlen für die Planungen, für ca. 1/3 der Kanaltrasse einen 0,20 m dicken Bodenaustausch unter dem Rohraufleger einzuplanen. Auf Grund der anstehenden Schluffe sollte ein Geotextil um die Kanalbettung und Einsandung verlegt werden.

Der schluffige und tonige Aushub ist nicht zum Wiedereinbau geeignet. Zur Kanalgrabenverfüllung ist im Straßenbereich und unter Verkehrsflächen ein nichtbindiges, weitgestuftes Lockergestein oder ein Mineralgemisch (z.B. Körnung 0/56 mm bis 0/100 mm) einzubauen. Eine lagenweise Verdichtung der Grabenverfüllung in Schichtdicken von max. 0,40 m ist einzuhalten. Wir empfehlen, die Verdichtung der Kanalgrabenverfüllung mit Leichten Rammsondierungen nachzuweisen.

Für seitlich bebaute Abschnitte und enge Grundstücksgrenzen wird eine Baugrubensicherung mit Verbau erforderlich (z.B. Platten-, Linear-Verbau). Hohlräume zwischen den Verbauplatten und der Grabenwand sind mit kiesigem Aushub oder Sand zu verfüllen, um nachträgliche Setzungen zu vermeiden.

Beim Kanal- und Leitungsbau ist zu berücksichtigen, dass die sandigen Bettungen und Umhüllungen der Kanalrohre bevorzugte Sickerbahnen sind und wasserführend sein können. Vor allem bei Anschneiden bestehender Kanalgräben kann es dann zu erhöhtem Wasserzulauf im neuen Kanalgraben kommen.

Je nach Jahreszeit der Bauausführung ist eine fachgerechte offene Wasserhaltung vorzusehen und mit Entlastungsfilter auszubauen. Das anfallende Wasser ist unter die Kanalsole abzusenken und rückstaufrei abzuleiten.



10. Hinweise zur Bauausführung

Auf Grund der Platzverhältnisse können bereichsweise Böschungen hergestellt werden und wird Baugrubenverbau erforderlich. Bei steifplastischen und halbfesten Schluffen sowie bei Fels kann mit 60° geböscht werden. Im Sand und Kies ist ein Böschungswinkel von 45° möglich, wenn das Grundwasser unter dem Böschungsfuß gehalten wird und innerhalb der Baugrube einen Abstand von 0,50 m unter der Sohle beibehält.

Im unmittelbaren Böschungsbereich sind keine Auflasten (z.B. Aushub, Fahrzeuge, Baumaterialien) zu lagern oder abzustellen. Zur Reduzierung der Erdarbeiten kann innerhalb des Kanalgrabens und einer Baugrube je nach Tiefe ein fachgerechter Verbau eingesetzt werden.

Die natürlich anstehenden Kiese und Sande können bei sauberer Trennung von den bindigen Böden zur Verfüllung des Kanalgrabens verwendet werden. Das betrifft die Verfüllungstiefen unterhalb der Frosteinflusstiefe.

Alle Erdarbeiten und Verdichtungskontrollen im Straßenbereich sind gemäß ZTSoB – 04 und TLSoB auszuführen. Im Planum und auf der Frostschutzschicht sind zum Verdichtungsnachweis Plattendruckversuche erforderlich. Die Anforderungen sind genannt.

Je nach Jahreszeit der Bauausführung ist eine fachgerechte offene Wasserhaltung vorzusehen (mit Entlastungsfilter). Das anfallende Wasser ist unter die Kanalsohle abzusenken und rückstaufrei abzuleiten.

Die Einhaltung der fachgerechten Verdichtung im Bereich der Kanalgrabenverfüllung ist mit Rammsondierungen nachzuweisen.

Im Bereich seitlicher Bebauung empfehlen wir, vor Baubeginn eine fotografische Beweissicherung durchzuführen.

Da die Baugrunduntersuchungen stichprobenartige, punktuelle Aufschlüsse darstellen, sind Abweichungen möglich. Bei geänderten Voraussetzungen oder abweichenden Untergrund- und Grundwasserverhältnissen ist eine umgehende Rücksprache mit dem Ing.-Büro für Geotechnik - Goldkronach erforderlich.

11. Zusammenfassung

Die Gemeinde Immenreuth plant gemeinsam mit dem Architektur- und Ingenieurbüro W.Schultes aus Grafenwöhr die Ausweisung eines Baugebietes „Steinäcker“. Zur Erkundung des Baugrundes im 1.BA wurden als Voruntersuchung im Bereich der Straßen Steinäcker und Droiäcker 5 Bohrsondierungen und 2 Schürfgruben durchgeführt.



Im Ergebnis wurde festgestellt, daß unter einem Deckhorizont aus steifplastischen bis halbfesten Schluffen Sande sowie Kiese folgen und darunter in einem Teilbereich wieder Schluffe sowie ein mürber bis fester Sandstein liegt.

In den schluffigen, sandigen und kiesigen Böden können die Kanalrohre verlegt werden. Bereichsweise wird ein 0,20 m dicker Bodenaustausch unter dem Rohraufleger erforderlich werden. Die bindigen Aushuberdstoffe können nicht zum Wiedereinbau im Kanalgraben verwendet werden. Deshalb sind verdichtungsfähige Erdstoffe bis zum Planum der Strasse als Kanalgrabenverfüllung vorzusehen.

Im Bereich der geplanten Straßen wurde ein Frostsicherer Oberbau von 0,75 m berechnet. Im Planum der Straßen ist ein Bodenaustausch von 0,30 m vorzusehen.

Für Bauwerke wie Einfamilienwohnhäuser mit Garagen sind im Baugebiet „Steinäcker“ weitere Erkundungsmaßnahmen erforderlich und die Aufschlußdichte flächendeckend vorzusehen. Um setzungsverträgliche Gründungsmaßnahmen auszuführen und entsprechende Abdichtungen gegen Grundwasser vorzunehmen, sind für die Baugrunderkundung die Planungsunterlagen der Gebäude erforderlich.

Die untersuchte Schwarzdecke wurde als nicht teerhaltig beurteilt.

Bei Aufgrabungen in der Nähe von bestehenden Bauwerken empfehlen wir, vor Baubeginn eine fotografische Beweissicherung durchzuführen.

Zur baubegleitenden Beratung stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Ingenieurbüro für Geotechnik



Dipl.- Ing. (Univ.) U.Schulze

