

GEOTECHNISCHER BERICHT

Bauvorhaben : Erstellung Bebauungsplan Nr. 31
„Enzianstraße“
84558 Kirchweidach

Bauherr : Gemeinde Kirchweidach
Hauptstraße 21
84558 Kirchweidach

Auftraggeber : Gemeinde Kirchweidach
Hauptstraße 21
84558 Kirchweidach

Planer : plg Planungsgruppe Strasser GmbH
Marienstraße 3
83278 Traunstein

Statiker : /

Sachbearbeiter : Dipl.-Geol. Kl. Smettan
H. Alawabda, B.Sc.

AZ 24100006

Traunstein, den 13. Juni 2024

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ALLGEMEINES	1
1.1	Veranlassung.....	1
1.2	Bearbeitungsunterlagen.....	1
1.3	Angaben zur Baumaßnahme	2
1.4	Allgemeine Lage.....	2
2.	ALLGEMEINE GEOLOGISCHE SITUATION	3
3.	UNTERSUCHUNGEN UND UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....	3
3.1	Baggerschürfe.....	3
3.2	Absinkversuche	4
3.3	Geotechnische Laborversuche	4
3.4	Schichtenaufbau des Untergrundes	5
3.5	Geotechnische Klassifizierung und Bodenkenwerte.....	10
4.	GRUNDWASSER / HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	13
5.	STELLUNGNAHME.....	13
5.1	Erschließung	13
5.2	Bebauung.....	18
5.3	Georisiken Erdfall	22
6.	SCHLUSSBEMERKUNG	23

ANLAGEN

ANLAGE 1	Lageplan
ANLAGE 2	Schurfprotokolle
ANLAGE 3	Schnitte
ANLAGE 4	Geotechnische Laborversuche
ANLAGE 5	Protokolle Absinkversuche

1. ALLGEMEINES

1.1 Veranlassung

Die Gemeinde Kirchweidach plant für die Grundstücke mit den Flur-Nr. 85, 85/11 und 97/73 die Aufstellung eines Bebauungsplanes / Erschließung für eine Wohnbebauung.

Zur Abklärung der örtlichen Baugrundverhältnisse wurde die Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH mit der Baugrunderkundung und der Erstellung eines geotechnischen Berichts („Baugrundgutachten“) beauftragt.

1.2 Bearbeitungsunterlagen

Für die Ausarbeitung dieses geotechnischen Berichts standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan Städtebauliches Konzept
der plg Planungsgruppe Strasser vom 02.11.2023 M 1 : 1 000
- Flurplanauszug mit geplanter Erschließungsfläche
der VG Kirchweidach vom 05.12.2022 M 1 : 2 500
- Ergebnisse der Baggerschürfe vom 21.02.2024
- Ergebnisse der Absinkversuche vom 21.02.2024
- Ergebnisse der geotechnischen Laborversuche vom 11. und 13.03.2024
- Fachtechnische Stellungnahme
von Dipl.-Geol. R. Bertlein (Erdfälle Kirchweidach Ost) vom 12.11.2013
- UmweltAtlas „Geologie“, des LfU-Bayern abgerufen am 20.02.2024
- Geologische Karte von Bayern, Blatt 7941 Trostberg M 1 : 25 000

Darüber hinaus standen die Ergebnisse weiterer Baugrundaufschlüsse von Bauvorhaben in der Umgebung zur Verfügung und es erfolgte durch einen Geologen der Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH eine Inaugenscheinnahme der örtlichen Situation.

1.3 Angaben zur Baumaßnahme

Der Planung sieht auf den Flur-Nr. 85, 85/11 und 97/73 die Erschließung eines insgesamt ca. 27.750 m² großen Baugebiets für eine Wohnbebauung einschl. der Anbindung an die Tyrlachinger Straße vor.

Laut Städtebaulichem Konzept ist die Ausweisung von Bauparzellen für 15 EFH, 20 DHH und 15 RH und 3 MFH sowie eines Parkdecks mit zwei Stallebenen und 32 Stellplätzen vorgesehen.

1.4 Allgemeine Lage

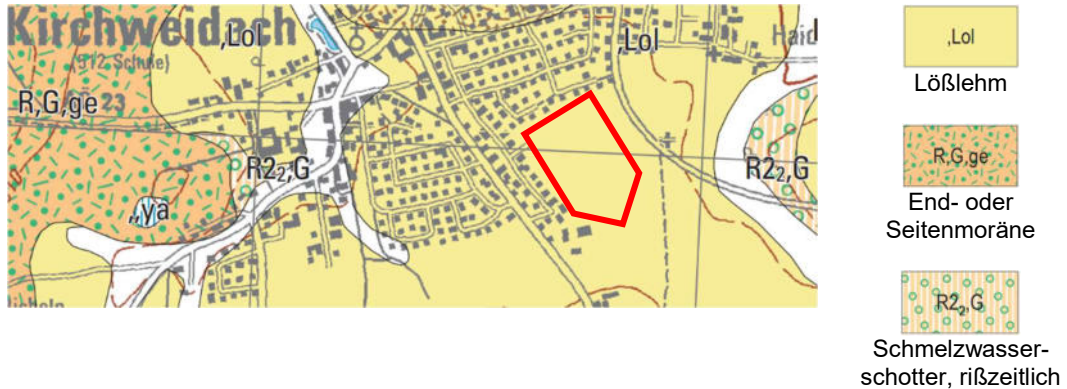
Das geplante Baugebiet liegt am südöstlichen Ortsrand von Kirchweidach auf einer bisher landwirtschaftlich genutzten Grünfläche (Flur-Nr. 85, 85/11 und 97/73). Das Gelände fällt leicht nach Norden bzw. Nordwesten ab und liegt entsprechend eigener Aufnahme (Schurtaufnahme) zwischen ca. 506,50 m üNN im Norden und ca. 507,92 m üNN im Süden.



Auszug aus dem BayernAtlas (Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern)

2. ALLGEMEINE GEOLOGISCHE SITUATION

Entsprechend den Angaben der geologischen Karte liegt das Baufeld innerhalb rißeiszeitlicher Ablagerungen, die von Lößlehmen überlagert werden.



Auszug aus Geologische Karte von Bayern, Blatt Trostberg

Dementsprechend ist im Bereich der geplanten Erschließungsfläche unter einer wechselnd mächtigen Lößlehmauflage mit teils bindigen, teils nichtbindigen Moräneböden wechselnder Zusammensetzung zu rechnen, die lokal zu Nagelfluh verfestigt sein können.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass innerhalb der rißeiszeitlichen Moräneböden im Bereich von Kirchweidach gehäuft Erdfälle („Donnerlöcher“) auftreten.

Das Baufeld ist nach DIN EN 1998-1/NA **keiner Erdbebenzone** zuzuordnen, wobei nach der noch nicht eingeführten neuen Regelung des EC 8 eine zukünftig ggf. abweichende Einstufung nicht auszuschließen ist.

Auf Grundlage der bisherig vorliegenden Planunterlagen und geologischen Verhältnissen ist das Bauvorhaben nach DIN 4020 der **Geotechnische Kategorie (GK) 2** zuzuordnen.

3. UNTERSUCHUNGEN UND UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

3.1 Baggerschürfe

Zur Erkundung des oberflächennahen Bodenaufbaus wurden am 21.02.2024 im Bereich des geplanten Baugebiets insgesamt acht Baggerschürfe durchgeführt. Die jeweiligen Schurftiefen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Schurf	Schurftiefe [m uGOK]	Höhe Ansatzpunkt [m üNN]
S 1	ca. 5,00	ca. 506,83
S 2	ca. 5,10	ca. 506,50

BV Erstellung Bebauungsplan „Enzianstraße“ - Kirchweidach

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH * Bahnhofplatz 4 * D-83278 Traunstein * Tel.: 0861/98947-0 * Fax: 0861/98947-55

AZ 24100006

Schurf	Schurftiefe [m uGOK]	Höhe Ansatzpunkt [m üNN]
S 3	ca. 5,10	ca. 506,78
S 4	ca. 5,10	ca. 507,00
S 5	ca. 5,10	ca. 506,89
S 6	ca. 5,00	ca. 507,31
S 7	ca. 5,10	ca.507,92
S 8	ca. 5,00	ca.507,98

Die Ansatzpunkte der Schürfe wurden mittels RTK-GPS eingemessen.

Die Lage der Schürfe ist im Lageplan der ANLAGE 1 verzeichnet. Die Schürfe wurden durch einen Geologen der Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH aufgenommen. Die entsprechenden Schurfauftnahmen sind in ANLAGE 2 dargestellt.

3.2 Absinkversuche

Zur Überprüfung der Durchlässigkeit der für eine Versickerung relevanten rißeiszeitlichen Kiese wurde in den Schürfen S 3 und S 7 je ein Sickerversuch (Absinkversuch) durchgeführt.

Die Versuchsprotokolle und Auswertungen sind in ANLAGE 5 wiedergegeben.

3.3 Geotechnische Laborversuche

In den Schürfen wurden in unterschiedlichen Tiefen repräsentative Bodenproben entnommen und daran im Labor folgende Parameter untersucht:

Schurf	Entnahmetiefe [m uGOK]	Laborversuch	Anl.- Nr.
S 1	4,8 - 4,9	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)	4.1
S 2	1,2 - 1,3	Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1) Konsistenzgrenzen (DIN EN ISO 17892-12)	4.2 4.3
S 2	2,5 - 2,6	Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	4.2
S 2	4,8 - 4,9	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)	4.1
S3	5,0 - 5,1	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)	4.1
S 4	3,2 - 3,3	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)	4.1

Schurf	Entnahmetiefe [m uGOK]	Laborversuch	Anl.- Nr.
S 6	1,9 - 2,0	Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	4.2
S 7	0,9 - 1,0	Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1) Konsistenzgrenzen (DIN EN ISO 17892-12)	4.2 4.3
S 7	5,0 - 5,1	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)	4.1
S 8	3,4 - 3,7	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)	4.1

Die Ergebnisse der geotechnischen Laborversuche sind in ANLAGE 4 dargestellt.

3.4 Schichtenaufbau des Untergrundes

3.4.1 Oberboden

Entsprechend der bisherigen landwirtschaftlichen Nutzung besteht die oberste Bodenschicht aus einer ca. 0,3 m bis 0,35 m mächtige Mutterbodenlage. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um stark humose, gemischtkörnige Böden sowie um Schluffe mit organischen Beimengungen.

Beurteilung:

Der Oberboden ist nach DIN 18 300 einem Homogenbereich O zuzuweisen.

Aufgrund seiner geringen Mächtigkeit ist der Oberboden für die geplante Bebauung / Erschließung nur von untergeordneter Bedeutung bzw. ist davon auszugehen, dass dieser im Bereich der Baumaßnahmen vollständig abgeschoben wird.

Für den Bau von Verkehrsflächen stellt der Oberboden, sofern er nicht vollständig abgeschoben wird, einen für das Erdplanum nicht ausreichend tragfähigen Baugrund dar.

Für die Ausschreibung und bodenmechanische Berechnungen sind die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen / Homogenbereichszuordnungen und Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

3.4.1 Deck- / Lößlehme

Unter dem Oberboden folgen in allen Schürfen Deck- / Lößlehme. Dabei handelt es sich um schwach tonige bis tonige, feinsandige Schluffe.

Die Schichtuntergrenze der Deck- / Lößlehme weist ein deutliches Relief auf und liegt in den Schürfen zwischen ca. 0,8 m uGOK (S 4) und ca. 1,8 m uGOK (S 7). Die Schichtmächtigkeit schwankt dementsprechend zwischen ca. 0,5 m und ca. 1,5 m, kann jedoch erfahrungsgemäß noch mächtiger sein.

Beurteilung:

Die Deck- / Lößlehme sind den ermittelten Laborergebnissen (siehe ANLAGE 4.3) sowie der örtlichen Beurteilung und Untersuchungen benachbarter Bauvorhaben zufolge nach DIN 18 196 im Wesentlichen der Bodengruppe TM (mittelplastische Tone) zuzuordnen, wobei Übergänge zu den Bodengruppen TL (leichtplastische Tone), SÜ (Sand-Schluff-Gemische) sowie UL (leichtplastische Schluffe) auftreten können.

Die Konsistenz ist der örtlichen Ansprache zufolge überwiegend weich bis steif, in den witterungsbedingt ausgetrockneten oberen Bereichen auch halbfest (siehe ANLAGE 4.3).

Die im Labor ermittelten Wassergehalte betragen dementsprechend zwischen 23,9 % und 25,9 % (siehe ANLAGE 4.2). Unter Einfluss von Wasser und bei Befahren mit schwerem Gerät können die Böden rasch ihre Konsistenz verschlechtern.

Die Zusammendrückbarkeit der Deck- / Lößlehme ist hoch, die Scherfestigkeit gering. Im Bereich der Lößlehme können so genannte Lößsackungen infolge eines schlagartigen Zusammenbruchs des Bodengefüges nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Die Verdichtungsfähigkeit ist sehr schlecht. Die Böden sind für einen Wiedereinbau nicht bzw. nur in Verbindung mit bodenverbessernden Maßnahmen geeignet.

Entsprechend der vorstehend beschriebenen Zusammensetzung und bodenmechanischen Eigenschaften sind die Deck- / Lößlehme für Erdarbeiten nach DIN 18 300 einem Homogenbereich B 1 zuzuweisen.

Aufgrund des hohen Feinkornanteils stellen die Deck- / Lößlehme eine schwach bis sehr schwach durchlässige Bodenschicht dar ($K_f \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s).

Als Böden der Bodengruppen TL / TM, UL und SÜ sind die Deck- / Lößlehme gemäß ZTVE-StB der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen.

Aufgrund der genannten bodenmechanischen Eigenschaften sind die Deck- / Lößlehme zur direkten und schadensfreien Aufnahme von Bauwerkslasten bzw. als Erdplanum für den Straßenbau und als Rohraufleger für Freispiegelkanäle ohne Zusatzmaßnahmen, wie z. B. Bodenaustausch, nicht geeignet.

Eine Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers ist innerhalb der Deck- / Lößlehme aufgrund der geringen Durchlässigkeit nicht möglich.

Für die Ausschreibung und bodenmechanische Berechnungen sind die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen / Homogenbereichszuordnungen und Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

3.4.2 Verwitterungslehme / Verwitterte Moräneböden

Unter den Deck- / Lößlehmschichten folgen die Verwitterungsböden der unterlagernden rißeiszeitlichen Moräneböden. Dabei handelt es sich überwiegend um sandige, kiesige bis stark kiesige Schluffe und Kies-Schluff-Gemisch mit schwankenden Anteilen an eingelagerten Steinen und vereinzelt Blöcken. In tieferen Lagen treten auch Übergänge zu stark schluffigen, sandigen Kiesen auf.

Die Schichtuntergrenze der Verwitterungslehme liegt in den Schürfen zwischen ca. 3,1 m uGOK (S 2) und 4,9 m (S 3), wobei jedoch die Schichtgrenze zu den unterlagernden Kiesen oftmals nicht deutlich ausgebildet ist, sondern als kontinuierlicher Übergang erfolgt. Die Schichtmächtigkeit beträgt dementsprechend zwischen ca. 1,8 m und 3,3 m.

Beurteilung:

Entsprechend der örtlichen Bodenansprache sind die Verwitterungslehme / verwitterte Moräneböden nach DIN 18 196 im Wesentlichen der Bodengruppe GÜ (Kies-Schluff-Gemische) sowie untergeordnet der Gruppe SÜ (Sand-Schluff-Gemische) zuzuordnen. Bereiche mit hohen Feinkornanteilen entsprechen erfahrungsgemäß den Bodengruppen TL / TM (leicht- mittelplastische Tone).

Im Laborversuch wurde an der untersuchten Probe ein Feinkornanteil von ca. 21 % ermittelt (siehe ANLAGE 4.1), wobei dieser zwischen ca. 20 und > 60 % schwankt.

Die Verwitterungslehme haben überwiegend eine weiche bis steife Konsistenz. Unter Einfluss von Wasser und bei Befahren mit schwerem Gerät kann der Boden rasch seine Konsistenz verschlechtern.

Der Wassergehalt der untersuchten Proben beträgt dementsprechend 15,5 bzw. 22,4 %.

Die Zusammendrückbarkeit ist je nach Feinkornanteil und Konsistenz mittel bis hoch, die Scherfestigkeit gering, wobei sich innerhalb der Verwitterungslehme infolge der unterschiedlichen Kiesanteile jedoch starke Schwankungen ergeben können. Die Verdichtungsfähigkeit ist infolge des hohen Feinkornanteils schlecht. Der Boden ist für den Wiedereinbau nicht, bzw. nur in Verbindung mit bodenverbessernden Maßnahmen geeignet.

Entsprechend der vorstehend beschriebenen Zusammensetzung und bodenmechanischen Eigenschaften sind die Verwitterungslehme / Verwitterte Moräneböden für Erdarbeiten nach DIN 18 300 dem Homogenbereich B 1 zuzuweisen.

In Abhängigkeit vom Feinkornanteil sind die Verwitterungslehme / Verwitterte Moräneböden eine überwiegend schwach durchlässige Bodenschicht ($K_f < 3 \times 10^{-6}$ m/s bis $K_f < 1 \times 10^{-7}$ m/s).

Als überwiegend gemischtkörnige Böden der Bodengruppen GÜ und SÜ sind diese gemäß ZTVE-StB überwiegend der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) einzuordnen.

Aufgrund der genannten bodenmechanischen Eigenschaften sind die Verwitterungslehme / Verwitterte Moräneböden zur direkten und schadensfreien Aufnahme von Bauwerkslasten bzw. als Erdplanum für den Straßenbau und als Rohrauflager für Freispiegelkanäle ohne Zusatzmaßnahmen, wie z. B. Bodenaustausch, nicht geeignet.

Eine Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers ist innerhalb der Verwitterungslehme / Rotlageböden aufgrund der geringen Durchlässigkeit nicht möglich.

Für die Ausschreibung und bodenmechanische Berechnungen sind die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen / Homogenbereichszuweisungen und Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

3.4.3 Rißeiszeitliche Kiese

Unter den bindigen Deckschichten folgen in allen Schürfen rißeiszeitliche Kiese, die, wie im Schurf S 2 angetroffen bzw. aus früheren Erkundungen im Umfeld bekannt, in wechselndem Umfang zu Nagelfluh verbacken sind. Auch wenn bei der Baugrunderkundung lediglich in einem Schurf Nagelfluhverbackungen angetroffen wurden, muss aufgrund der Erfahrung von Erkundungen im unmittelbaren Umfeld davon ausgegangen werden, dass auch größere zu Nagelfluh verfestigte Bereiche vorliegen können.

Die Kiese bestehen aus schluffigen, im Übergangsbereich zu den Verwitterungslehmen auch stark schluffigen, sandigen Kiesen mit schwankenden Anteilen an eingelagerten Steinen und Blöcken. Innerhalb der Kiese können erfahrungsgemäß feinkörnige bzw. Sand-Zwischenlagen auftreten.

Die Schichtuntergrenze der rißeiszeitlichen Kiese wurde bis zur maximalen Aufschlusstiefe von 5,1 m uGOK nicht erreicht und ist gemäß tieferreichender Bohrungen im Umfeld bei > 8 m uGOK zu erwarten.

Beurteilung:

Den ermittelten Kornverteilungen (siehe ANLAGE 4.1) und der örtlichen Ansprache zufolge sind die alteiszeitlichen Kiese nach DIN 18 196 im Wesentlichen den Bodengruppen GU (Kies-Schluff-Gemische), wobei insbesondere an der Schichtgrenze zu den Verwitterungslehmen Übergänge zur Bodengruppe GÜ (Kies-Schluff Gemische) auftreten können.

Im Laborversuch wurde an den untersuchten Proben ein Feinkornanteil zwischen 5,9 % und 10,9 % ermittelt (siehe ANLAGE 4.1), bzw. kann dieser erfahrungsgemäß zwischen ca. 5 % und > 15 % schwanken.

Erfahrungsgemäß sind die rißeiszeitlichen Kiese überwiegend mitteldicht bis dicht gelagert, können jedoch kleinräumig zwischen locker und dicht schwanken.

Die Zusammendrückbarkeit ist in der Regel gering, im Bereich von Nagelfluhverbackungen sehr gering. Die Scherfestigkeit ist hoch bis sehr hoch. Die Verdichtungsfähigkeit ist überwiegend gut bis sehr gut und nur in Bereichen mit erhöhten Feinkorn- / Steinanteilen mäßig. Eine Verdichtung verbackener Zonen ist nicht möglich.

Entsprechend der vorstehend beschriebenen Zusammensetzung und bodenmechanischen Eigenschaften sind die rißeiszeitlichen Kiese für Erdarbeiten nach DIN 18 300 einem Homogenbereich B 2 zuzuordnen. Nagelfluhartig verfestigte Bereiche sind aufgrund des wesentlich höheren Löseaufwandes einem Homogenbereich X 1 zuzuordnen, wobei von einaxialen Druckfestigkeiten von 5 – > 30 MPa auszugehen ist.

Je nach Lagerungsdichte und Feinkornanteil weisen die rißeiszeitlichen Kiese stark wechselnde Durchlässigkeiten zwischen $\geq 1 \times 10^{-3}$ m/s bis $\leq 1 \times 10^{-5}$ m/s auf. Nagelfluhlagen sind in der Regel gering durchlässig.

Entsprechend ihrer überwiegenden Zuordnung zu den Bodengruppen GU sind die rißeiszeitlichen Kiese gemäß ZTVE-StB überwiegend den Frostempfindlichkeitsklassen F 1 bis F 2 (nicht bis gering frostempfindlich) zuzuordnen.

Aufgrund der genannten bodenmechanischen Eigenschaften sind die rißeiszeitlichen Kiese zur direkten und schadensfreien Aufnahme von Bauwerkslasten und als Rohraufleger für Freispiegelkanäle prinzipiell sehr gut geeignet, stehen im südwestlichen Teil jedoch erst ab einer Tiefe von > 3 m uGOK an.

Für die Herstellung des Erdplanums beim Straßenbau sind die rißeiszeitlichen Schotter aufgrund ihrer Tiefenlage nicht relevant.

Für die Versickerung von Oberflächenwasser sind die rißeiszeitlichen Kiese unterhalb der Verwitterungszone mit erhöhten Feinkornanteilen grundsätzlich geeignet, wobei sich Einschränkungen durch ggf. vorhandene wasserstauende Nagelfluhlagen sowie feinkörnige Zwischenlagen ergeben können.

Für die Ausschreibung und bodenmechanische Berechnungen sind die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen / Homogenbereichszuweisungen und Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

3.5 Geotechnische Klassifizierung und Bodenkennwerte

Den erdstatischen Berechnungen können aufgrund der durchgeführten Untersuchungen, der Erfahrungswerte von vergleichbaren Böden sowie der Angaben der DIN 1055, T 2 die in folgender Tabelle angegebenen Bodenkennwerte zugrunde gelegt werden.

Die anstehenden Böden wurden in

- **Oberboden**
- **Deck- / Lößlehme**
- **Verwitterungslehme / Verwitterte Moräneböden**
- **Rißeiszeitliche Kiese**

eingeteilt.

Im Regelfall kann mit den dort aufgeführten Mittelwerten als charakteristische Kennwerte gerechnet werden. In kritischen Lastfällen in Einzelbereichen des Bauvorhabens sollte dagegen auf Grundlage der ungünstigen Werte eine Grenzwertbetrachtung durchgeführt werden.

Die für die Abgrenzung der einzelnen Homogenbereiche relevanten Parameter sind jeweils dem Bodenbeschrieb zu entnehmen bzw. in Tabelle 1.2 zusammengefasst dargestellt. Hilfsweise werden zusätzlich in Tabelle 1.1 die nach der alten (2012) DIN 18 300 bzw. 18 301 zutreffenden Bodenklassen angegeben.

Werden für die Umsetzung des Projekts Bauverfahren weiterer Tiefbaunormen der VOB / C vertragsrelevant, ist mit dem Bodengutachter abzuklären, ob dafür die Homogenbereiche ggf. anders gefasst werden müssen.

BV Erstellung Bebauungsplan „Enzianstraße“ - Kirchweidach

Tabelle 1.1

Bodenschicht	Schichtuntergrenze [m uGOK]	Boden-gruppe DIN 18 196	Boden-klasse DIN 18 300 (2012)	Boden-klasse DIN 18 301 (2012)	Frostempfindlichkeit ZTVE-StB	φ [°]	c' [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	γ _s [kN/m ³]	E _s [MN/m ²]	K [m/s]
Oberboden	0,3	OH / OU	1	BO 1	F 3	/	/	19	9	/	/
Deck- / Lösslehme (weich) – steif (-halbfest)	variabel 0,8 – 1,8	TM (TL / UL) (SÜ)	4	BB 2	F 3	22,5 – 27,5 i. M. 25	4 – 10 i. M. 6	18 – 20 i. M. 19	9 – 10	2 – 5 i. M. 4	≤ 1 x 10 ⁻⁷
Verwitterungs- lehme/ Verwitterte Moräneböden weich (- steif)	variabel 3,1 – 4,9	GÜ, (SÜ) (TL / TM)	4	BB 2 (BN 2) BS 1 (BS 3)	F 3	22,5 – 27,5 i. M. 25	3 – 8 i. M. 4	19,5 – 20,5 i. M. 19,5	10 – 11	6 – 12 i. M. 8	≤ 3 x 10 ⁻⁶ - < 1 x 10 ⁻⁷ i. M. 1 x 10 ⁻⁶
Rißeiszeitliche Kiese (locker-) mitteldicht - (dicht)	nicht erkundet > 5,1 (> 8,0)	GU, (GÜ)	3 (5)	BN 1 / BN 2 BS 1 (BS 3)	F 1 - F 2	32,5 – 37,5 i. M. 35	0	20 – 22 i. M. 21	11 – 13	70 – 100 i. M. 80	> 1 x 10 ⁻³ < - 1 x 10 ⁻⁵ i. M. 1 x 10 ⁻⁴
		Fels*	(6), 7*	FV 2 – FV 6*, FD 1 – FD 2*	frost- sicher*	45*	20 – > 200* i. M. 50*	22 – 24,5 i. M. 23*	13 – 15*	120 – > 250* i. M. 200*	< 1 x 10 ^{-7*} Karstspalten

() untergeordnete Häufigkeit * Nagelfluh / verbackene Bereiche

BV Erstellung Bebauungsplan „Enzianstraße“ - Kirchweidach

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH * Bahnhofplatz 4 * D-83278 Traunstein * Tel.: 0861/98947-0 * Fax: 0861/98947-55

AZ 24100006

Tabelle 1.2 Einteilung Homogenbereiche nach DIN 18 300 und DIN 18 301

Bodenschicht	DIN		Boden- gruppe DIN 18 196	Massenan- teil Steine Blöcke Gew.-%	Lagerungs- dichte / Konsistenz	I _c Konsis- tenzzahl	I _p Plastizi- tätszahl	C _u [kN/m ²]	Wasser- gehalt Gew.-%	Dichte [t/m ³]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Abrasivität NF P 18-579	Organische Anteile Gew.-%
	18 300	18 301											
Oberboden	O	O	OH / OU	x < 1 y = 0	weich - steif	0,5 - 0,75	5 - 15	> 40	25 - 40	1,9	1 - 3	nicht abrasiv	2 - 15
Deck- / Lößlehme	B 1	B 1	(TL) (UL) TM (SÜ)	x < 1 y = 0	weich - steif (-halbfest)	0,6 - 1,0 (1,1)	1 - 30	> 40 - < 200	20 - 30	1,8 - 2,0	4 - 10	nicht abrasiv	≤ 1
Verwitte- rungslehme / Verwitterte Moräne- böden	B 1	B 1	GÜ, SÜ (TL / TM)	x < 15 y < 5	weich - steif	0,5 - 0,9	1 - 30	> 40 - < 200	15 - 25	1,9 - 2,05	3 - 8	schwach abrasiv - abrasiv	≤ 1
Rißeis- zeitliche Kiese	B 2	B 2	GU, (GÜ)	x < 30 y < 15	(locker-) mitteldicht - dicht	n. b.	n. b.	n. b.	2 - 10	2,0 - 2,2	0	abrasiv - stark abrasiv	0

n. e. nicht erforderlich n. b. nicht bestimmbar

Fels	DIN		Verwitterung / Veränderlichkeit	Trennflächenrichtung / - abstand / Gesteinskör- perform	Einaxiale Druckfestigkeit [N/mm ²]	Dichte [t/m ³]	Abrasivität DGGT Empfehlung Nr. 23 [CAI]
	18 300	18 301					
Nagefluh	X 1	X 1	mäßig verwittert - unverwittert nicht veränderlich	schwach klüftig – kompakt weitständig – massig söhlig	5 - > 30	2,2 – 2,45	mittel – hoch 1,0 - 3,0

4. GRUNDWASSER / HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

In den Schürfen wurde bis zur maximalen Aufschlusstiefe kein Grundwasser angetroffen.

Entsprechend den Angaben der hydrogeologischen Karte von Südostoberbayern ist im Bereich des Baufelds der obere Grundwasserspiegel in Tiefen > 15,0 m uGOK und damit nicht im Einflussbereich der Baumaßnahmen zu erwarten.

Erfahrungsgemäß kann jedoch temporäre Schicht- / Stauwasserbildung über gering durchlässigen Zwischenlagen (Nagelfluh) auch oberhalb des oberen Hauptgrundwasserstockwerks nicht ausgeschlossen werden.

Erfahrungsgemäß sind Schicht- und Stauwässer innerhalb der im Baufeld anstehenden Böden (bindige Deckschichten, Alteiszeitlichen Kiese) nach DIN 4030 als **nicht betonangreifend** (\triangle Expositionsklasse **XA0**) einzustufen.

5. STELLUNGNAHME

Wie vorstehend beschrieben und den Schnitten der ANLAGE 3 zu entnehmen ist, stehen im Bereich der geplanten Erschließungsfläche unter einer wechselnd mächtigen bindigen Decklage aus Lößlehmen und Verwitterungslehmen / verwitterte Moräneböden rißeiszeitliche Kiese an.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass im Umfeld der Erschließungsfläche Erdfälle (sog. „Donnerlöcher“) aufgetreten sind und diese für den Bereich der Erschließungsfläche nicht gänzlich ausgeschlossen werden können. (s. Kap. 5.3)

5.1 Erschließung

5.1.1 Wiederversickerung Oberflächen- / Niederschlagwasser

Die in der geplanten Erschließungsfläche anstehenden Böden können hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit nach DIN 18 130 wie folgt eingestuft werden:

Bodenschicht	Schichtuntergrenze [m uGOK]	Durchlässigkeit DIN 18 130	Sickerbeiwert K_s [m/s] (Mittelwerte)
Oberboden	0,3	schwach durchlässig	/
Deck - / Lößlehme	0,8 – 1,8	schwach durchlässig	$\leq 1 \times 10^{-7}$
Verwitterungslehme / verwitterte Moräneböden	3,1 – 4,9	schwach durchlässig	$\leq 1 \times 10^{-6}$

BV Erstellung Bebauungsplan „Enzianstraße“ - Kirchweidach

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH * Bahnhofplatz 4 * D-83278 Traunstein * Tel.: 0861/98947-0 * Fax: 0861/98947-55

AZ 24100006

Bodenschicht	Schichtuntergrenze [m uGOK]	Durchlässigkeit DIN 18 130	Sickerbeiwert K_s [m/s] (Mittelwerte)
Rißeiszeitliche Kiese	nicht erreicht > 5,1 (8,0)	durchlässig bis stark durchlässig*	1×10^{-4} *

* Im Bereich feinkörniger oder verbackener Zwischenlagen / Nagelfluh stark reduziert

Bei den Sickerversuchen in zwei der Schürfe (s. ANLAGE 5) wurden in den rißeiszeitlichen Kiesen Durchlässigkeitsbeiwerte von $K_s = 3 \times 10^{-5}$ bzw. 7×10^{-5} m/s ermittelt.

Für die Dimensionierung von Sickeranlagen für den Einbindebereich in die rißeiszeitliche Kiese kann gemäß der DWA-A 138 für Werte aus Feldversuchen eine Erhöhung des Sickerbeiwerts um den Faktor 2, d. h. hier ein mittlerer Sickerbeiwert von $K_s = 1 \times 10^{-4}$ m/s, zugrunde gelegt werden.

Da die im Sickerversuch ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte in Bezug auf Erfahrungswerte aus dem Umfeld (Baugebiet „Hofer Straße“) relativ gering sind und die anstehenden rißeiszeitlichen Kiese erfahrungsgemäß stark wechselnde Durchlässigkeit aufweisen, empfiehlt sich im Zuge der Herstellung der Sickeranlagen im unmittelbaren Bereich von dem Standort die tatsächliche Durchlässigkeit nochmals durch Sickerversuche zu überprüfen und auf Grundlage der dabei erzielten Ergebnisse die Planung / Dimensionierung ggf. fortzuschreiben.

Bei der Planung von Sickeranlagen sind die Vorgaben der DWA-A 138 zu berücksichtigen bzw. ist insbesondere darauf zu achten, dass es durch den Sickerkegel zu keiner Beeinträchtigung von Nachbargebäuden bzw. ggf. Gebäudedrainagen kommt.

Bei der Herstellung der Sickeranlagen ist zu prüfen ob sich unter deren Aufstandsfläche ggfs. Nagelfluhlagen befinden. Sofern solche angetroffen werden sind diese zu durchhörtern.

Des Weiteren sind bei der Situierung von Sickereinbauten die Empfehlungen des Kap. 5.3 zu beachten.

5.1.2 Kanal- / Leitungstrassen

Im derzeitigen Planungsstand liegen für die erforderlichen Kanal- und Leitungstrassen noch keine genaueren Angaben vor, so dass dazu im Folgenden nur allgemeine Angaben möglich sind.

Entsprechend den Ergebnissen der Baugrunderkundung (siehe Schnitte der ANLAGE 3) wird die Grabensohle der Abwasser-Kanalleitungen bei der üblichen Verlegetiefe im überwiegenden Teil des geplanten Baugebiets innerhalb der bindigen Deckschichten (Deck-/Löß-/ Verwitterungslehme) zu liegen kommen. Bei Verlegetiefen > 3 m uGOK kommt die Gründungssohle lokal ggf. bereits innerhalb der rißeiszeitlichen Kiese zu liegen.

Die Böden der bindigen Deckschichten sind aufgrund ihrer ungünstigen bodenmechanischen Eigenschaften (überwiegend weiche - steife Konsistenz) zur schadensfreien Auflagerung der Kanäle als Freispiegelleitung ohne Zusatzmaßnahmen nicht geeignet. Unter der Rohrsohle ist daher der Einbau eines Kieskoffers als Teilbodenaustausch erforderlich, wobei die Mächtigkeit des Kieskoffers neben der Konsistenz der anstehenden Böden, insbesondere von dem gewählten Rohrmaterial, abhängt.

Je nach planlichem Gefälle und gewähltem Rohrmaterial sowie Witterungsverhältnissen beim Einbau ist für eine schadensfreie Auflagerung des Kanals in den Bereichen, in denen die anstehenden bindigen Böden eine weiche Konsistenz aufweisen, zusätzlich zur vorgeschriebenen Rohrbettung ein ca. 30 cm bis 40 cm starker Kieskoffer vorzusehen.

In Bereichen mit steifer Konsistenz oder hohen Sand- / Kiesanteilen kann die Mächtigkeit der Kiesschüttung auf 20 cm bis 30 cm reduziert werden. Ggf. ist die Bodenaustauschmächtigkeit nochmals auf das gewählte Rohrmaterial abzustimmen. Dies gilt insbesondere bei der Verwendung von Steinzeug.

Aufgrund der hohen Frost- und Witterungsempfindlichkeit der bindigen Deckschichten ist darauf zu achten, dass die Kiesschüttung des Bodenaustauschs unmittelbar nach Freilegung der Rohrgrabensohle eingebaut wird. Ein Unterfrieren der Kanalsole muss in jedem Fall vermieden werden.

Soweit bei großen Verlegetiefen die planliche Grabensohle ggfs. bereits innerhalb der rißeiszeitlichen Kiese zu liegen kommt, ist dort zusätzlich zur vorgeschriebenen Rohrbettung kein Bodenaustausch erforderlich. Soweit an der Grabensohle nagelfluhartig verbackene Bereiche angetroffen werden, ist zur Vermeidung schädlicher Punktbelastungen unter der planlichen Rohrbettung ein ca. 20 cm starkes Sandbett oder Kies-Sandbett als Ausgleichsschüttung einzubauen.

5.1.2.1 Weitere Hinweise zur Planung und Bauausführung (Kanal / Leitungen)

- Bezüglich der beim Kanalgrabenaushub anfallenden Böden wird auf die in Tabelle 1.2 angegebenen Homogenbereichszuordnungen verwiesen.
- Die beim Kanalgrabenaushub anfallenden bindigen Böden sind für den Wiedereinbau nicht geeignet.
- Die Sicherung des Kanalgrabens kann mit den üblichen Verbausystemen (senkrechter Normverbau / Grabenverbaugerät o.Ä.) erfolgen.
- Eine Wasserhaltung ist für die Herstellung der Kanalleitungen in der Regel nicht erforderlich. Allenfalls kann in den Bereichen, in denen die Grabensohle in den bindigen Deckschichten liegt, bei Starkregen u. Ä. die Ableitung des zulaufenden Oberflächenwassers erforderlich werden.

5.1.3 Straßenbau / Verkehrsflächen

5.1.3.1 Erschließungsstraßen

Für die Erschließungsstraßen ist davon auszugehen, dass diese mit einem Regelaufbau gemäß der Belastungsklasse Bk 0,3 nach RStO ausgelegt werden. Dabei wird das Erdplanum in den bindigen Deckschichten zu liegen kommen.

Da die Erschließungsfläche im Übergangsbereich Frosteinwirkungszone II zu III liegt, ist nach den Vorgaben der RStO ein frostsicherer Mindestaufbau von 60 bzw. 65 cm erforderlich (F 3-Böden). Bei einer Regelbauweise nach RStO ergibt sich dann für den Straßenoberbau eine 46 cm bzw. 51 cm starke Frostschutzschicht.

Die am Erdplanum anstehenden Lößlehme stellen aufgrund ihrer bodenmechanischen Eigenschaften einen für das Erdplanum nicht ausreichend tragfähigen Untergrund dar. Es ist daher davon auszugehen, dass in diesen Bereichen auf dem Erdplanum der gemäß RStO nachzuweisende E_{V2} -Wert von 45 MPa bzw. mit einer 46 cm starken Frostschutzkiesschüttung der auf OK Frostschutzschicht nachzuweisende E_{V2} -Wert von 100 MPa nicht erreicht und daher zusätzlich zum Regelaufbau ein Bodenaustausch erforderlich wird.

Wie sich aus Erfahrungen mit vergleichbaren Böden ergibt, muss innerhalb der bindigen Böden die Gesamtmächtigkeit der Kiesschüttung (FSK + Bodenaustausch) ca. 70 cm bis 80 cm betragen, um den auf OK Frostschutzschicht geforderten E_{V2} -Wert von 100 MPa zu erreichen. Sofern an der Basis der Kiesschüttung ein Trennvlies GRK 4 zu den bindigen Böden eingebaut werden kann, kann die vorgenannte Stärke der Kiesschüttung um ca. 10 - 15 cm verringert werden.

Für die Festlegung der je nach anstehenden Bodenverhältnissen erforderlichen Stärke des Bodenaustauschs wird empfohlen zu Beginn der Baumaßnahme entsprechende Probefelder anzulegen und mit Lastplattendruckversuchen zu überprüfen, bei welcher Gesamtstärke der Kiesschüttung der auf OK Frostschutzschicht geforderte E_{V2} -Wert ≥ 100 MPa erreicht wird.

Grundsätzlich kann die Tragfähigkeit des Erdplanums innerhalb der bindigen Böden (Deck- / Lößlehm) anstelle eines Bodenaustauschs auch durch Einfräsen von hydraulischen Bindemitteln wie Feinkalk, Kalkhydrat oder Kalk-Zement-Gemischen erhöht werden. Die Zugabemengen betragen je nach Wassergehalt ca. 1,5 Gew.-% bis 4 Gew.-% und sind vor Beginn der Maßnahme in einer Eignungsprüfung zu ermitteln. In Probefeldern ist dann zu überprüfen, ob eine einlagige Verbesserung bereits ausreichende E_{V2} -Werte ergibt oder ob ggf. eine Bodenverbesserung in zwei Lagen vorzunehmen ist.

5.1.3.2 Anlage von privaten Verkehrsflächen / Hofzufahrten

Für private PKW-Verkehrsflächen ist ein Ausbau entsprechend der Belastungsklasse Bk 0,3 ausreichend. Wie Erfahrungen aus dem Straßenbau mit vergleichbaren Böden zeigen, ist in ausschließlich von PKW genutzten Verkehrsflächen in Bereichen mit bindigen Böden bei einer Unterbaustärke der ungebundenen Tragschicht (FSK einschl. Bodenaustausch) von 60 cm über einem Trennvlies GRK 4 - auch wenn der auf der Tragschicht geforderte E_{V2} -Wert von 100 MPa nicht erreicht wird - nicht mit Schäden zu rechnen.

Voraussetzung ist, dass diese Kiesschüttung über trockenem Planum bzw. nicht bei feuchter Witterung eingebaut wird.

Bei hochwertigen Oberflächenbefestigungen (Pflaster o. Ä.) ist die Kiesschüttung des Unterbaus über den bindigen Deckschichten zu verstärken oder mit einem dehnungsarmen Geogitter / Geokunststoffbewehrung zu bewehren.

5.1.3.3 Weitere Hinweise zur Planung und Bauausführung Straßenbau

- Aufgrund der Frostempfindlichkeit der auf dem Erdplanum anstehenden bindigen Bodenschichten wird empfohlen, die Erdarbeiten in der frostfreien Periode auszuführen. In jedem Fall ist ein Unterfrieren des Planums zu vermeiden.
- Aufgrund ihrer ungünstigen Zusammensetzung reagieren die natürlich anstehenden bindigen Böden bei Wasserzutritt mit rascher Konsistenzverschlechterung. Es ist daher bereits beim Bodenabtrag darauf zu achten, dass sich kein Stauwasser bilden kann. Das Aushubplanum ist entsprechend zu profilieren.
- Das Erdplanum darf bei witterungsempfindlichen Bodenarten nicht ungeschützt über längere Zeit liegen, insbesondere nicht während niederschlagsreicher Perioden.
- Beim Einsatz von Geotextilien sind die Einbauvorschriften der jeweiligen Hersteller einzuhalten.
- Zur Vermeidung von Auflockerungen der in den bindigen Böden liegenden Erdplanien hat der letzte Aushub dort mit zahlosem Baggerlöffel zu erfolgen.
- Ein Befahren des unmittelbaren Planums im Bereich bindiger Böden ohne Schutzschüttung ist zu vermeiden (rückschreitender Aushub / Vor-Kopf-Schüttung).

- Die Kiesschüttung des Bodenaustauschs bildet für das Befahren mit schwerem Gerät keine ausreichende Tragschicht und darf daher mit schwerem Gerät nicht befahren werden. Zum Erreichen einer für den Baustellenbetrieb ausreichend tragfähigen Kiestragschicht bzw. zur Vermeidung einer tiefgründigen Aufweichung / Konsistenzverschlechterung der anstehenden Böden beim Befahren der Kiesschüttung des Bodenaustauschs wird eine Erhöhung der Kiesschüttung auf mind. 60 cm durch zusätzlichen Einbau der ersten Schüttlage des Frostschutzkieses empfohlen.

5.2 Bebauung

5.2.1 Gründung der Gebäude

Für die geplante Bebauung liegen im derzeitigen Planungsstadium noch keine konkreten Angaben vor. Im Folgenden werden bezüglich der Gründungsmöglichkeiten nur generalisierende Angaben gemacht, die jedoch nicht eine spätere objektbezogene Baugrunduntersuchung ersetzen.

Da für das Baugebiet die Möglichkeit lokaler Erdfälle („Donnerlöcher“) nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann (siehe Kap. 5.3), sollte die Gründung von Gebäuden durchwegs auf lastverteilenden Bodenplatten erfolgen, oder zumindest Fundamentbalken / besser Balkenroste (Parkdeck) ausgebildet werden.

5.2.1.1 Unterkellerte Gebäude

Gründungssohle innerhalb der bindigen Deckschichten

Wie aus den Schnitten der ANLAGE 3 hervorgeht, wird die planliche Gründungsebene unterkellerten Gebäude bei einer angenommenen Einbindetiefe von ca. 3,0 m uGOK im Großteil des Baufelds innerhalb der Böden der bindigen Deckschichten zu liegen kommen. Diese Böden sind aufgrund ihrer ungünstigen bodenmechanischen Eigenschaften für die direkte und schadensfreie Aufnahme von Bauwerkslasten nicht geeignet.

Unter der Bodenplatte der Gebäude ist daher ein lastverteilernder Kieskoffer über einem Trennvlies (GRK 4) als Teilbodenaustausch vorzusehen. Die Mächtigkeit des Kieskoffers richtet sich dabei zum einen nach der jeweiligen Bauwerkslast, zum anderen nach der Konsistenz des Bodens.

Erfahrungsgemäß ist bei den zu erwartenden Bauwerkslasten einer unterkellerten 1,5- bis 2-geschossigen Bebauung davon auszugehen, dass für den Kieskoffer eine Mächtigkeit von ca. **60 cm** bis **70 cm** erforderlich ist.

Gründungssohle innerhalb der rißeiszeitlichen Kiese

Lokal kann, je nach Gebäudekottierung, die Gründungssohle unterkellerten Gebäude ggfs. bereits innerhalb der natürlich anstehenden rißeiszeitlichen Kiese zu liegen kommen.

Da diese im Bereich der Schichtgrenze zu den überliegenden Deckschichten oftmals erhöhte Feinkornanteile aufweisen, ist zur Verdichtung der Gründungssohle ggf. ein Einbau einer ca. 20 – 30 cm mächtigen Ausgleichsschüttung aus gut verdichtbaren Kies erforderlich.

Soweit die Gründungssohle teils noch in den bindigen Deckschichten, teils bereits in den Kiesen liegen, sind die Reste der bindigen Deckschichten vollständig auszukoffern und gegen lageweise verdichteten Kies zu ersetzen.

5.2.1.2 Nicht unterkellerte Gebäude mit tragender Bodenplatte

Die Gründungssohle nicht unterkellerten Gebäude kommt innerhalb der gering tragfähigen bindigen Deckschichten zu liegen.

Für eingeschossige setzungsunempfindliche Gebäude (Garagen etc.) ist es bei einer Gründung auf einer lastverteilenden Bodenplatte ausreichend, einen ca. 50 cm starken Kieskoffer als Teilbodenaustausch über einem Trennvlies GRK 4 auszubilden.

Bei mehrgeschossigen nicht unterkellerten Gebäuden ist die Mächtigkeit des Kieskoffers entsprechend zu erhöhen, wobei bei einer Gründung auf einer lastverteilenden Bodenplatte bei einer 1,5 bis 2-geschossigen Bebauung erfahrungsgemäß ein ca. 60 – 80 cm starker Teilbodenaustausch über einem Trennvlies GRK 4 erforderlich wird. Die Mächtigkeit des Kieskoffers richtet sich dabei zum einen nach der jeweiligen Bauwerkslast, zum anderen nach der Konsistenz / Zusammensetzung des Bodens im Bereich der jeweiligen Teilfläche.

Bei hohen Bauwerkslasten / Lastkonzentrationen wie bei den Mehrfamilienhäusern zu erwarten, sind ggfs. zusätzliche Maßnahmen wie z. B. Schotterscheiben / Bodenverbesserung o. Ä. erforderlich.

5.2.1.3 Nichtunterkellerte Gebäude auf Streifenfundamenten

Parkdeckanlagen wie im Entwurf vorgesehen, werden in der Regel auf Einzelfundamenten gegründet. Aufgrund der Erdfallproblematik sind jedoch Einzelfundamente zu vermeiden bzw. diese zumindest konstruktiv zu Fundamentbalken bzw. einem Balkenrost zu verbinden.

Je nach Fundamentlast ist unter dem Fundamentbalken ein lastverteilernder Kieskoffer oder eine Bodenverbesserung vorzusehen.

5.2.2 Schutz der Gebäude vor Durchfeuchtung

Unterkellerte Gebäude

➤ Bereich bindiger Deckschichten

Da es bei Kellergeschossen, deren Gründungssohle / Aushubsohle innerhalb der Böden bindiger Deckschichten liegt, durch in die Arbeitsraumverfüllung einsickerndes Oberflächenwasser zu temporären Stauwasserbildungen kommen kann, sind diese in **WU**-Konstruktion oder mit einer Abdichtung für Wassereinwirkungsklasse **W 2.1.E** (DIN 18 533) auszubilden.

Eine Abdichtung für Wassereinwirkungsklasse **W 1.2.E** (DIN 18 533) ist nur möglich, wenn eine dauerhafte funktionsfähige Bauwerksdrainage geschaffen werden kann.

➤ Bereich rißeiszeitliche Kiese

Für Kellergeschosse von Gebäuden deren Gründungssohle durchgehend innerhalb der rißeiszeitlichen Kiese liegt, wäre eine Abdichtung für Wassereinwirkungsklasse **W 1.1.E** (DIN 18 533) ausreichend, soweit die auf der Gründung Aushubsohle anstehenden Kiese eine Durchlässigkeit $> 10^{-4}$ m/s aufweisen.

Da diese jedoch im oberen Bereich meist verlehmt sind und damit eine geringere Durchlässigkeit aufweisen, wird empfohlen auch bei diesen Gebäuden für das UG eine Abdichtung für Wassereinwirkungsklasse **W 2.1.E** vorzuziehen oder eine Drainage auszubilden.

Nichtunterkellerte Gebäude

Sofern das Schüttmaterial des Kieskoffers unter der Bodenplatte eine Durchlässigkeit $> 10^{-4}$ m/s aufweist und eine Stauwasserbildung im Kieskoffer durch eine entsprechende Kieskofferdrainage vermieden wird, ist für die Bodenplatten nicht unterkellerten Gebäude eine Abdichtung für Wassereinwirkungsklasse **W 1.1.E** (DIN 18 533) ausreichend.

5.2.3 Baugrubensicherung / Wasserhaltung

Für unterkellerte Gebäude werden je nach Kotierung und anstehenden Bodenverhältnissen bis zu ca. 3,5 m tiefe Baugruben erforderlich. Soweit die Bedingungen der DIN 4124 und EAB (Abstand Stapel- und Verkehrslasten etc.) eingehalten werden, können die Baugruben innerhalb der anstehenden Böden bis zu einer maximalen Tiefe von 5,0 m frei geböscht werden. Dabei darf der Böschungswinkel innerhalb der bindigen Deckschichten max. **50 - 55°**, innerhalb der rißeiszeitlichen Schotter max. **45°** betragen.

Die Baugruben liegen oberhalb des Grundwassers. Jedoch ist bei den Baugruben die vollständig innerhalb der bindigen Deckschicht liegen ggf. eine Ableitung des zulaufenden Oberflächen- / Niederschlagswassers erforderlich.

5.2.4 Weitere Hinweise zur Bauausführung (Gebäude)

- Aufgrund der Frostempfindlichkeit der im Baugebiet anstehenden bindigen Böden ist bei Arbeiten während der Frostperiode darauf zu achten, dass das zu überbauende Planum nicht unterfriert.

Soweit Bauarbeiten während der Frostperiode ausgeführt werden, ist in Bereichen mit bindigen Böden bis unmittelbar vor Ausführung der Gründung eine Schutzschicht $\geq 0,60$ m zu belassen, bzw. ist das Aushubplanum unmittelbar nach erfolgtem Aushub durch Überschütten mit einer Schutzschüttung, $d \geq 40$ cm, zu schützen.

- Aufgrund der geotechnisch ungünstigen Eigenschaften der bindigen Böden ist das direkte Befahren des Aushubplanums mit Baustellenfahrzeugen zu vermeiden (rückschreitender Aushub).
- Zur Vermeidung von Auflockerungen unter der Aushubsohle hat in den Böden der bindigen Deckschichten der letzte Aushub mittels zahnlosem Baggerlöffel (Schneide) zu erfolgen.
- Soweit unter der Bodenplatte Grundleitungen verlegt werden, empfiehlt sich unabhängig von den statischen Anforderungen die Mächtigkeit des Kieskoffers ggf. so zu erhöhen, dass die Grundleitungen vollständig innerhalb von diesem zu liegen kommen.
- Beim Einsatz von Geotextilien sind die Einbauvorschriften der jeweiligen Hersteller einzuhalten.
- Auf einen ausreichenden Abstand der Kranstandorte und Stapellasten zu den Baugrubenböschungen ist zu achten.
- Bei den Aushubarbeiten fallen überwiegend bindige Böden an, die für einen Wiedereinbau nicht bzw. allenfalls für Geländeangleichungen geeignet sind.
- Die Hinterfüllung der Böschungsbereiche / Arbeitsräume hat gemäß den Anforderungen der ZTVE-StB zu erfolgen. Ggf. ist ein Lehmschlag zur Vermeidung eines verstärkten Zulaufes von Oberflächenwasser einzubauen.

Das Hinterfüllmaterial ist in Lagen von maximal 0,40 m zu schütten und entsprechend der geplanten Oberflächengestaltung ausreichend zu verdichten.

- Bei der Hinterfüllung von Außenwänden treten bei lagenweiser Verdichtung Erddrücke auf, die größer als der aktive Erddruck sind. Bei der Bemessung ist ein entsprechender Verdichtungserddruck zu berücksichtigen.

- Da hinsichtlich der Einteilung in Homogenbereiche anstelle Bodenklassen auch auf ausführender Seite noch erhebliche Unklarheiten bestehen, empfiehlt es sich, diesen Punkt im Rahmen des Vergabegesprächs explizit abzuklären und im Bauvertrag eine entsprechende Formulierung aufzunehmen, dass diesbezüglich zwischen den Vertragsparteien keine Unklarheiten bestehen.
- Wenn im Bauvertrag für die jeweiligen Homogenbereiche unterschiedliche Einheitspreise vereinbart werden, muss während der Aushubarbeiten sichergestellt werden, dass die einzelnen Homogenbereiche gesondert erfasst / aufgemessen werden.
- Soweit dabei Unklarheiten bezüglich der Zuordnung bestehen, sind der Unterzeichner oder ein anderer Bodengutachter beizuziehen und ggf. Rückstellproben zu nehmen.

5.3 Georisiken Erdfall

Das geplante Baugebiet liegt angrenzend zu einer Fläche in der im Jahr 2013 gehäuft Erdfälle („Donnerlöcher“) aufgetreten sind.

Aufgrund des in der Regel relativ geringen Durchmesser (≤ 2 m) der Einbruchtrichter haben bisherige Erfahrungen mit diversen Erkundungs-Verfahren (Rastersondierungen, Geophysik) gezeigt, dass eine eindeutige Lokalisierung entsprechender Risikobereiche mit diesen Verfahren nicht möglich ist.

Auch wenn zur Ursache bzw. Auslöser für die Erdfälle verschiedene Theorien / Hypothesen bestehen, ist nach dem derzeitigen Stand die wahrscheinlichste Theorie, dass bei die Wasserwegsamkeit in den bindigen Deckschichten erhöhenden Eingriffen (Unterirdische Einbauten, Sickerschächte, Arbeitsraumverfüllungen, u. Ä.) im Bereich offenerporiger Strukturen in den unterliegenden rißzeitlichen Kiesen (Erosionsspalte o. Ä.) es zu lokalen Umlagerungen von Feinteilen und dadurch bedingt zu Hohlraumbildungen mit möglichen Nachbrüchen kommt.

Um die Risiken bezüglich Erdfällen möglichst gering zu halten bestehen u. a. folgende Möglichkeiten:

Erschließungsarbeiten

- Sämtliche Aushubplanien in den bindigen Böden wurden zur Vermeidung erhöhter Wasserwegsamkeiten vor dem Überschütten durch statisches Abwalzen verdichtet.
- Zwischen Kanalgrabenverfüllung / Rohraufleger und Rohrgrabenverfüllung wird ein hochreißfestes Trennvlies ggf. Verbundtextil eingebaut.

- An der Basis des Straßenaufbaus wird eine, auf einen maximal zu erwartender Erdfalltrichterdurchmesser ausgelegte, Geokunststoffbewehrung eingelegt. Nachteilig bei dieser Vorgehensweise ist, jedoch der erhöhte Aufwand bei späteren Eingriffen in den Straßenunterbau.

Vermutlich kann auch eine vergleichbare Wirkung erzielt werden, wenn das Erdplanum durch Einarbeiten von hydraulischem Bindemittel verstärkt wird, da dadurch in der Regel auch die Durchlässigkeit reduziert wird.

Bebauung

- Sämtliche Gebäude sind auf tragenden Bodenplatten oder durchgehende Fundamentbalken / Balkenroste zu gründen. Die Ausbildung von Einzelfundamenten ist nicht zulässig.
- Lastverteilende Kieskoffer sind mit einem entsprechend dimensionierten Geogitter / Verbundtextil zu bewehren.
- Die Kieskoffer sind mindestens 1 m über den Plattenrand hinaus zu führen.
- Sickeranlagen der Oberflächen- / Niederschlagswasserbeseitigung sind bis in die rißeiszeitlichen Kiese zu führen und außerhalb dem Lasteinwirkungsbereich von der Bebauung zu situieren.
- Arbeitsraumverfüllungen unterkellerten Gebäude können zur Reduzierung des Oberflächenwasserandrangs mit einer hochliegenden Abdichtung / Lehmschlag versehen werden.
- Sollten sich beim Aushub Hinweise auf Erdfallstrukturen ergeben, ist ein Baugrundgutachter hinzuzuziehen.

6. SCHLUSSBEMERKUNG

Die durchgeführten Gelände- und Laboruntersuchungen können naturgemäß nur als punktuelle Aufschlüsse bzw. Angaben über die Bodenbeschaffenheit verstanden werden. Allfällige Abweichungen sind nicht auszuschließen. Deshalb sind die Erdarbeiten / Gründungsarbeiten sorgfältig zu überwachen. Die angetroffenen Boden- und Wasserverhältnisse sind laufend zu kontrollieren und mit den Untersuchungsergebnissen und den daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen zu vergleichen, ggf. sind die Schlussfolgerungen in Abstimmung mit dem Gutachter den örtlichen Verhältnissen anzupassen.

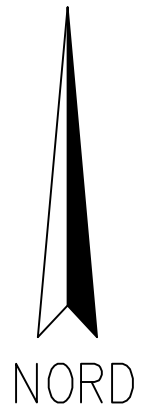
Traunstein, den 13. Juni 2024

i.V. Dipl.-Geol. Kl. Smettan

i.A. H. Alawabda, B.Sc.

ANLAGE 1

Lageplan



Legende:

- Schurf (S)
- ▲ Schnittachse

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer
 Ingenieur GmbH

Bahnhofplatz 4, D-83278 Traunstein
 Tel.: 0861 / 98947-0, Fax: 0861 / 98947-55

BERND GEBAUER
 INGENIEUR GMBH

Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 31
 Enzianstraße
 84558 Kirchweidach

Lageplan
 Baugrunderkundung



Maßstab: 1:1000	gezeichnet: Ala geprüft: Sme	Plan-Nr.: 1
Datum: 12.06.2024	Projektnummer: 24100006	Anlage: 1


Nettobauland ca. 22.606 m²



ANLAGE 2



Schurfprotokolle

PROTOKOLL Schurfaufnahme									
Bauvorhaben:	Erstellung Bebauungsplan, Enzianstraße - Kirchweidach								
Schurf Nr.	S 1								
Bodenaufbau bis [m uGOK]	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: right; vertical-align: top;">0,35</td> <td style="vertical-align: top;">Oberboden Mu</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right; vertical-align: top;">1,20</td> <td style="vertical-align: top;">Lößlehm U, t' steif</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right; vertical-align: top;">4,50</td> <td style="vertical-align: top;">verwitterte bindige gemischtkörnige Moräneböden U, g - \bar{g}, s, x' weich - steif</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right; vertical-align: top;">ET 5,0</td> <td style="vertical-align: top;">risseiszeitliche Kiese G, \bar{s}, u'</td> </tr> </table>	0,35	Oberboden Mu	1,20	Lößlehm U, t' steif	4,50	verwitterte bindige gemischtkörnige Moräneböden U, g - \bar{g} , s, x' weich - steif	ET 5,0	risseiszeitliche Kiese G, \bar{s} , u'
0,35	Oberboden Mu								
1,20	Lößlehm U, t' steif								
4,50	verwitterte bindige gemischtkörnige Moräneböden U, g - \bar{g} , s, x' weich - steif								
ET 5,0	risseiszeitliche Kiese G, \bar{s} , u'								
									
Grundwasserstand:	/								
Proben:	4,8 - 4,9 m uGOK								
Besonderheiten:	/								
<p>Aufgestellt: <u>Traunstein, den 21. Februar 2024</u> Ort, Datum</p> <p style="text-align: center;"><u>B.Sc. H. Alawabda</u></p>									


PROTOKOLL	
Schurfaufnahme	
Bauvorhaben:	Erstellung Bebauungsplan, Enzianstraße - Kirchweidach
Schurf Nr.	S 2
Bodenaufbau bis [m uGOK]	
0,35	Oberboden Mu
1,30	Lößlehm U, t' steif
3,10	verwitterte bindige gemischtkörnige Moräneböden U, g, s, x' weich - steif
ET 5,10	rißeiszeitliche Kiese, zum Teil Nagelfluh G, \bar{s} , u'
	
Grundwasserstand:	Bodenvernässung ab ca. 2,2 m uGOK
Proben:	1,2 - 1,3 m uGOK 2,5 - 2,6 m uGOK 4,8 - 4,9 m uGOK
Besonderheiten:	/
Aufgestellt:	<u>Traunstein, den 21. Februar 2024</u> Ort, Datum
	<u>B.Sc. H. Alawabda</u>

PROTOKOLL	
Schurfaufnahme	
Bauvorhaben:	Erstellung Bebauungsplan, Enzianstraße - Kirchweidach
Schurf Nr.	S 3
Bodenaufbau bis [m uGOK]	<p>0,30 Oberboden Mu</p> <p>1,60 Lößlehm U, t' steif (zum Teil halbfest)</p> <p>4,90 Verwitterungslehm und zum Teil verwitterte Moräneböden U, g - \bar{g}, s, x' weich - steif</p> <p>ET 5,10 rißeiszeitliche Kiese G, s - (\bar{s}), u'</p>
	
Grundwasserstand:	Bodenvernässung ab ca. 4,6 m uGOK
Proben:	5,0 - 5,1 m uGOK
Besonderheiten:	Block (Findling) mit ca. 1,0 m Kantenlänge innerhalb der bindigen gemischtkörnigen Moräneböden.
Aufgestellt:	<u>Traunstein, den 21. Februar 2024</u> Ort, Datum <u>B.Sc. H. Alawabda</u>

PROTOKOLL Schurfaufnahme	
Bauvorhaben:	Erstellung Bebauungsplan, Enzianstraße - Kirchweidach
Schurf Nr.	S 4
Bodenaufbau bis [m uGOK]	<p>0,30 Oberboden Mu</p> <p>0,80 Lößlehm U, t' weich</p> <p>3,10 Verwitterungslehm und verwitterte Moräneböden U, g - \bar{g}, s, x' / G, u - \bar{u}, s, x' weich</p> <p>ET 5,10 rißeiszeitliche Kiese e G, s(-\bar{s}), u'</p>
	
Grundwasserstand:	Bodenvernässung ab ca. 4,5 m uGOK
Proben:	3,2 - 3,3 m uGOK
Besonderheiten:	/
Aufgestellt :	<p>Traunstein, den 21. Februar 2024 Ort, Datum</p> <p>B.Sc. H. Alawabda</p>

PROTOKOLL	
Schurfaufnahme	
Bauvorhaben:	Erstellung Bebauungsplan, Enzianstraße - Kirchweidach
Schurf Nr.	S 5
Bodenaufbau bis [m uGOK]	
0,30	Oberboden Mu
1,70	Lößlehm U, t' steif
4,80	Verwitterungslehm und verwitterte Moräneböden U, g - \bar{g} , s, x' weich
ET 5,10	rißeiszeitliche Kiese G, s(- \bar{s}), u'
	
Grundwasserstand:	/
Proben:	/
Besonderheiten:	/
Aufgestellt:	Traunstein, den 21. Februar 2024 Ort, Datum
	B.Sc. H. Alawabda _____

PROTOKOLL Schurfaufnahme	
Bauvorhaben:	Erstellung Bebauungsplan, Enzianstraße - Kirchweidach
Schurf Nr.	S 6
Bodenaufbau bis [m uGOK]	
0,30	Oberboden Mu
1,60	Lößlehm U, t' steif
3,30	Verwitterungslehm und verwitterte Moräneböden U, \bar{g} , s, x' weich
ET 5,0	rißeiszeitliche Kiese G, s(- \bar{s}), u'
 	
Grundwasserstand:	/
Proben:	1,9 - 2,0 m uGOK
Besonderheiten:	/
Aufgestellt: <u>Traunstein, den 21. Februar 2024</u> Ort, Datum <u>B.Sc. H. Alawabda</u>	

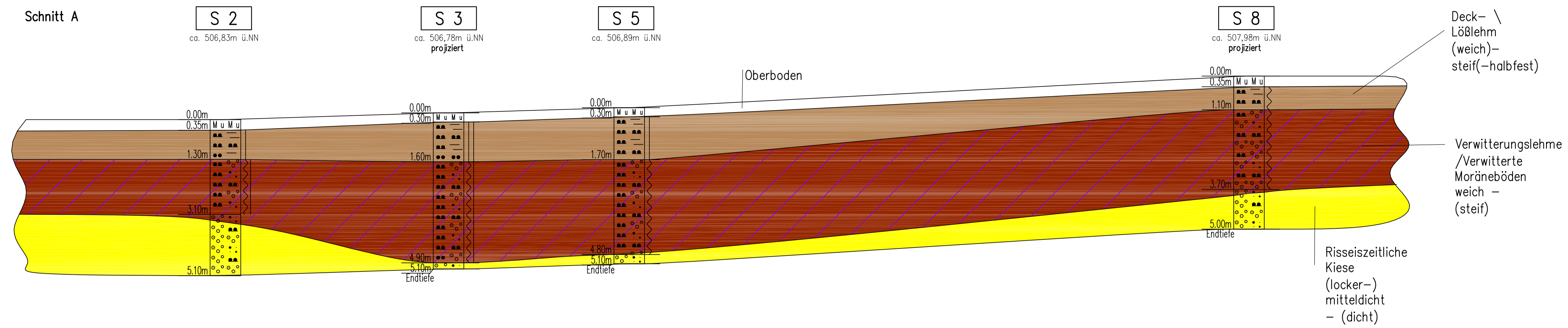
PROTOKOLL	
Schurfaufnahme	
Bauvorhaben:	Erstellung Bebauungsplan, Enzianstraße - Kirchweidach
Schurf Nr.	S 7
Bodenaufbau bis [m uGOK]	
0,30 Oberboden Mu	
1,80 Lößlehm U, t' wich - steif (z.T. halbfest)	
4,40 Verwitterungslehme und verwitterte Moräneböden U, g - \bar{g} , s, x' / G, u - \bar{u} , s, x' weich	
ET 5,10 rißeiszeitliche Kiese G, s, u'	
Grundwasserstand:	/
Proben:	0,9 - 1,0 m uGOK 5,0 - 5,1 m uGOK
Besonderheiten:	/
Aufgestellt:	Traunstein, den 21. Februar 2024 Ort, Datum
	Geol. H. Alwabda

PROTOKOLL Schurfaufnahme	
Bauvorhaben:	Erstellung Bebauungsplan, Enzianstraße - Kirchweidach
Schurf Nr.	S 8
Bodenaufbau bis [m uGOK]	
0,35	Oberboden Mu
1,10	Lößlehm U, t' weich
3,70	Verwitterungslehm und verwitterte Moräneböden U, g - \bar{g} , s, x' / G, u - \bar{u} , s, x' weich
ET 5,0	risseiszeitliche Kiese G, s, u'
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
Grundwasserstand:	/
Proben:	3,4 - 3,7 m uGOK
Besonderheiten:	/
Aufgestellt :	<u>Traunstein, den 21. Februar 2024</u> Ort, Datum <u>B.Sc. H. Alawabda</u>

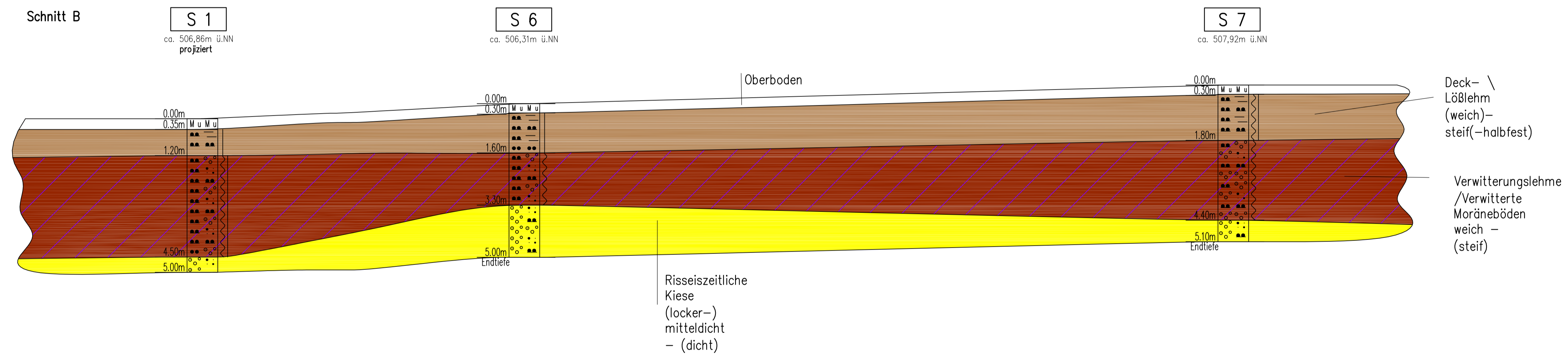
ANLAGE 3

Schnitte

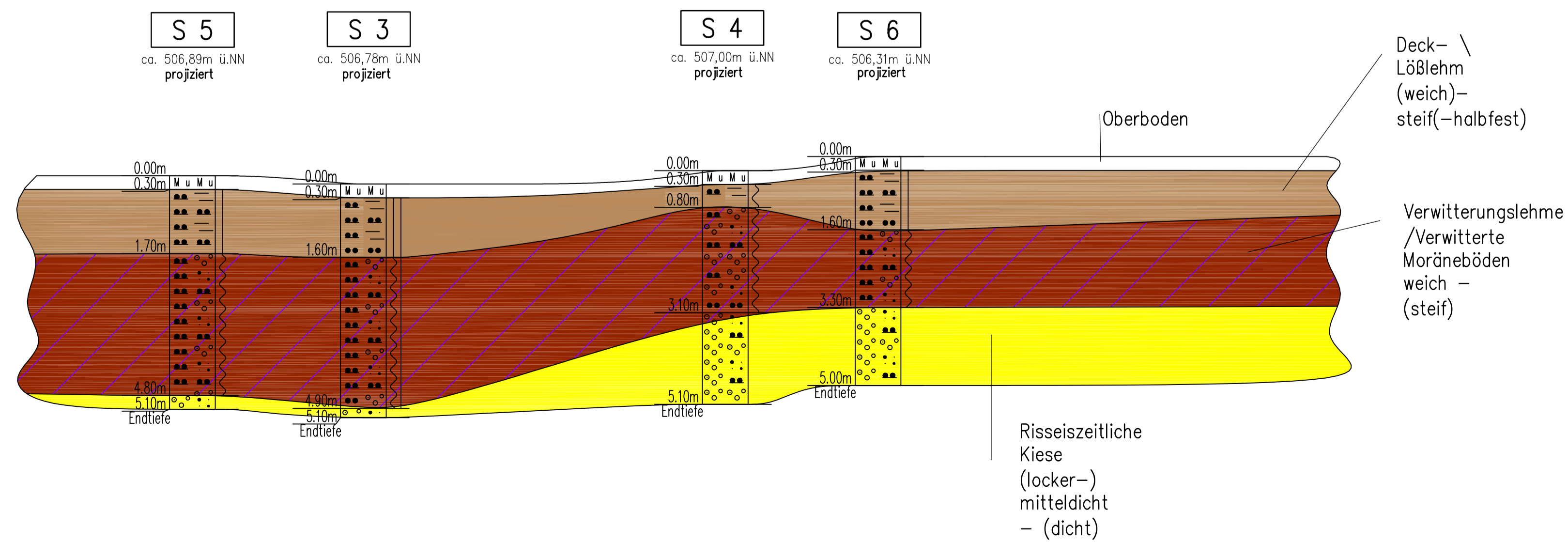
Schnitt A



Schnitt B



Schnitt C



5-fache Überhöhung

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer
Ingenieur GmbH
Bahnhofplatz 4, D-83278 Traunstein
Tel.: 0861 / 98947-0, Fax: 0861 / 98947-55



Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 31
Enzianstraße
84558 Kirchweidach

Schnitte
Baugrunderkundung

Maßstab: 1: 400	gezeichnet: Ala geprüft: Sme	Plan-Nr.: 2
Datum: 12.06.2024	Projektnummer: 24100006	Anlage: 3

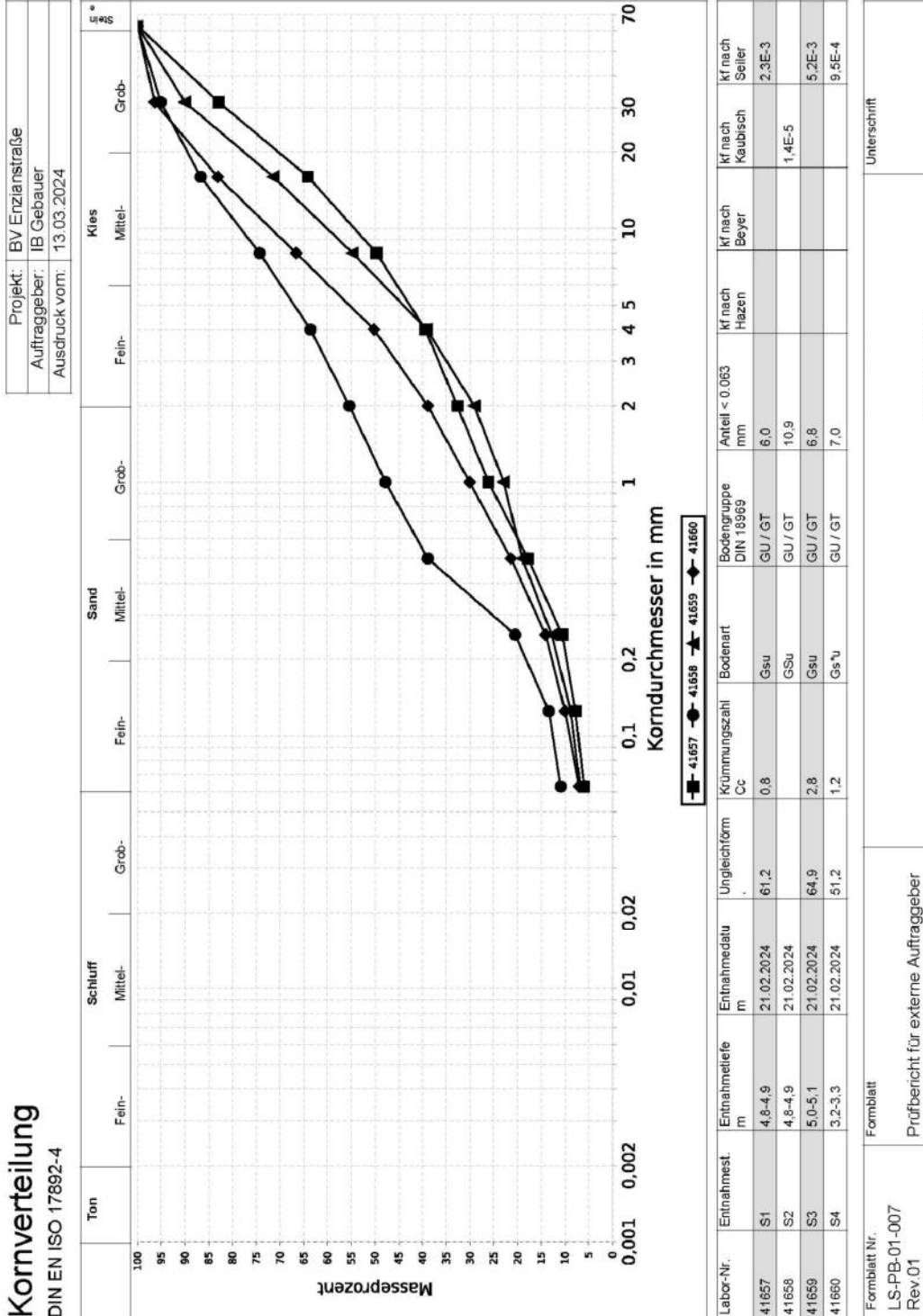
ANLAGE 4

Geotechnische Laborversuche

BV Erstellung Bebauungsplan Enzianstraße - Kirchweidach

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH * Bahnhofplatz 4 * D-83278 Traunstein * Tel.: 0861/98947-0 * Fax: 0861/98947-55

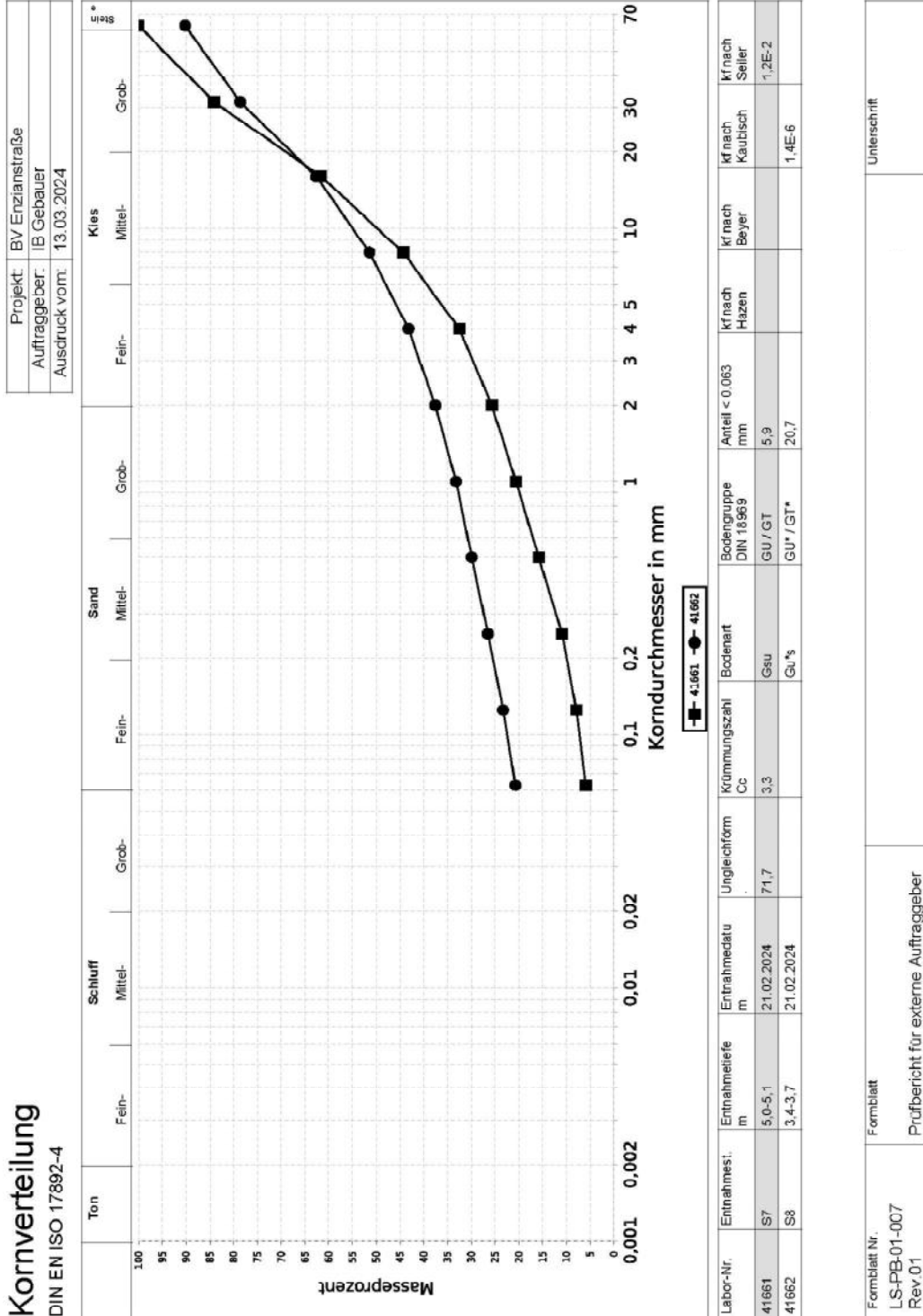
ANLAGE 4.1



BV Erstellung Bebauungsplan Enzianstraße - Kirchweidach

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH * Bahnhofplatz 4 * D-83278 Traunstein * Tel.: 0861/98947-0 * Fax: 0861/98947-55

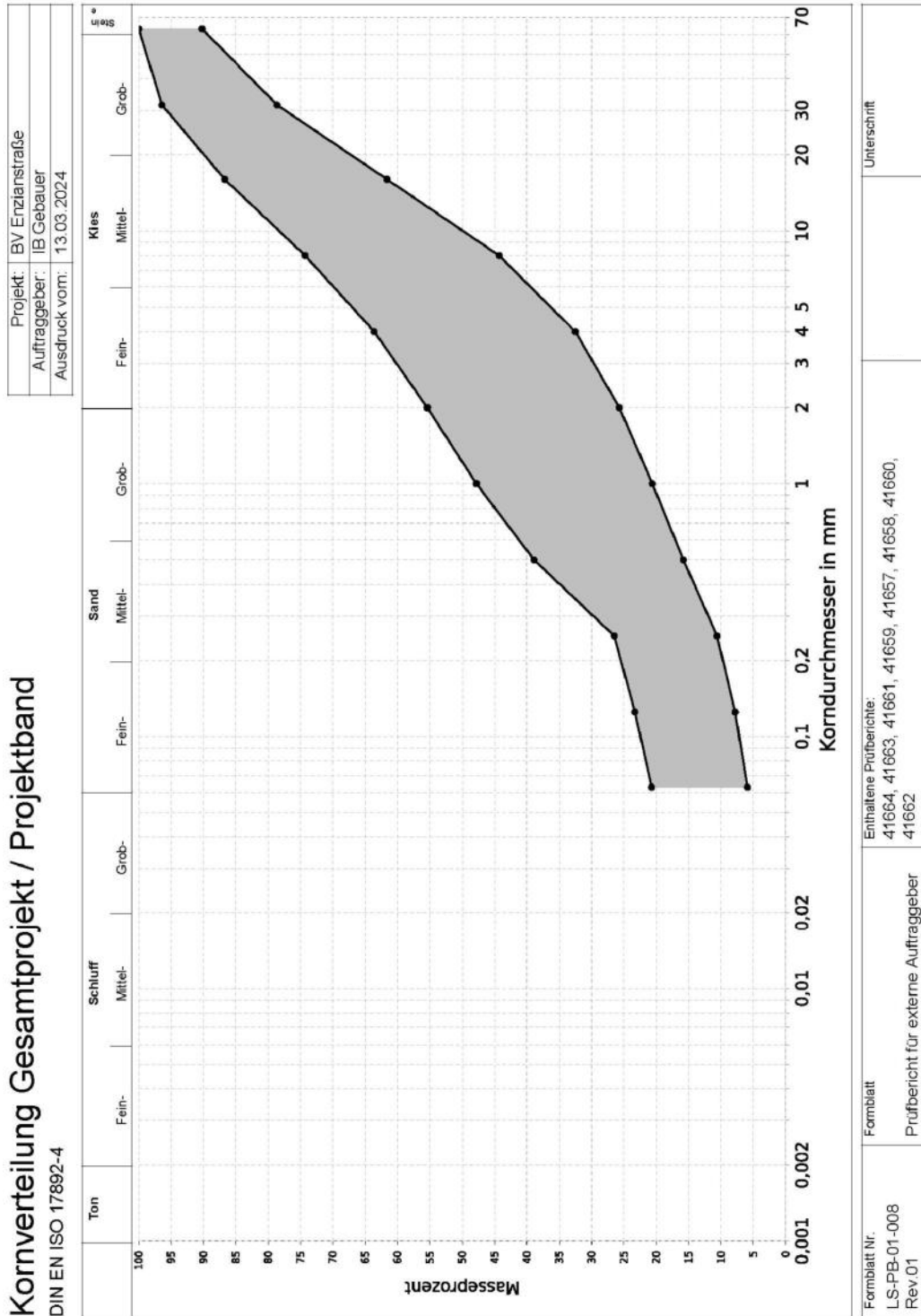
ANLAGE 4.1



BV Erstellung Bebauungsplan Enzianstraße - Kirchweidach

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH * Bahnhofplatz 4 * D-83278 Traunstein * Tel.: 0861/98947-0 * Fax: 0861/98947-55

ANLAGE 4.1



BV Erstellung Bebauungsplan Enzianstraße - Kirchweidach

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH * Bahnhofplatz 4 * D-83278 Traunstein * Tel.: 0861/98947-0 * Fax: 0861/98947-55

ANLAGE 4.2

BESTIMMUNG DES WASSERGEHALTES OFENTROCKNUNG DIN EN 17892-1

Datei vom 11.03.24

AUFTRAGGEBER	Ing.-Büro Gebauer
BAUVORHABEN	Enzianstraße, Kirchweidach

Probenahme, Entnahmedokumentation und Anlieferung durch Auftraggeber

Probenmasse für Versuchsdurchführung der angelieferten bereitgestellten Gesamtprobe angepasst d.h. ggf. reduziert

PROBE NR	045	046								
ENTNAHMEDATUM	21.02.24	21.02.24								
ENTNAHMESTELLE	S2	S7								
ENTNAHMETIEFE [m]	1,2-1,3	0,9-1,0								
WASSERGEHALT DIN EN 17892-1										
feuchte Probe+Beh. m_1 [g]	572,6	561,6								
trockene Probe+Beh. m_2 [g]	515,2	501,7								
Behälter m_c [g]	274,9	262,3								
Wasser m_w [g]	57,4	59,9								
feuchte Probe m_s [g]	297,7	299,3								
trockene Probe m_D [g]	240,3	239,4								
$w < 32\text{mm}$ [M-%]	23,9	25,0								
ÜBERKORNGKORREKTUR >32mm angelehnt an DIN 18127										
Anteil >32mm [M-%]	0,0	0,0								
w [M-%]	23,9	25,0								
ANTEIL >0.4mm DIN EN ISO 17892-12 (nur bei Konsistenzgrenzen)										
Anteil >0,4mm [M-%]	4,8	3,3								
WASSERGEHALT <0.4mm										
$w < 0,4$ [M-%]	25,1	25,9								

BV Erstellung Bebauungsplan Enzianstraße - Kirchweidach

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH * Bahnhofplatz 4 * D-83278 Traunstein * Tel.: 0861/98947-0 * Fax: 0861/98947-55

ANLAGE 4.2

Bestimmung des Wassergehaltes

DIN EN ISO 17892-1

Projekt:	BV Enzianstraße
Auftraggeber:	IB Gebauer
Ausdruck vom:	13.03.2024
Seite:	1 von 1

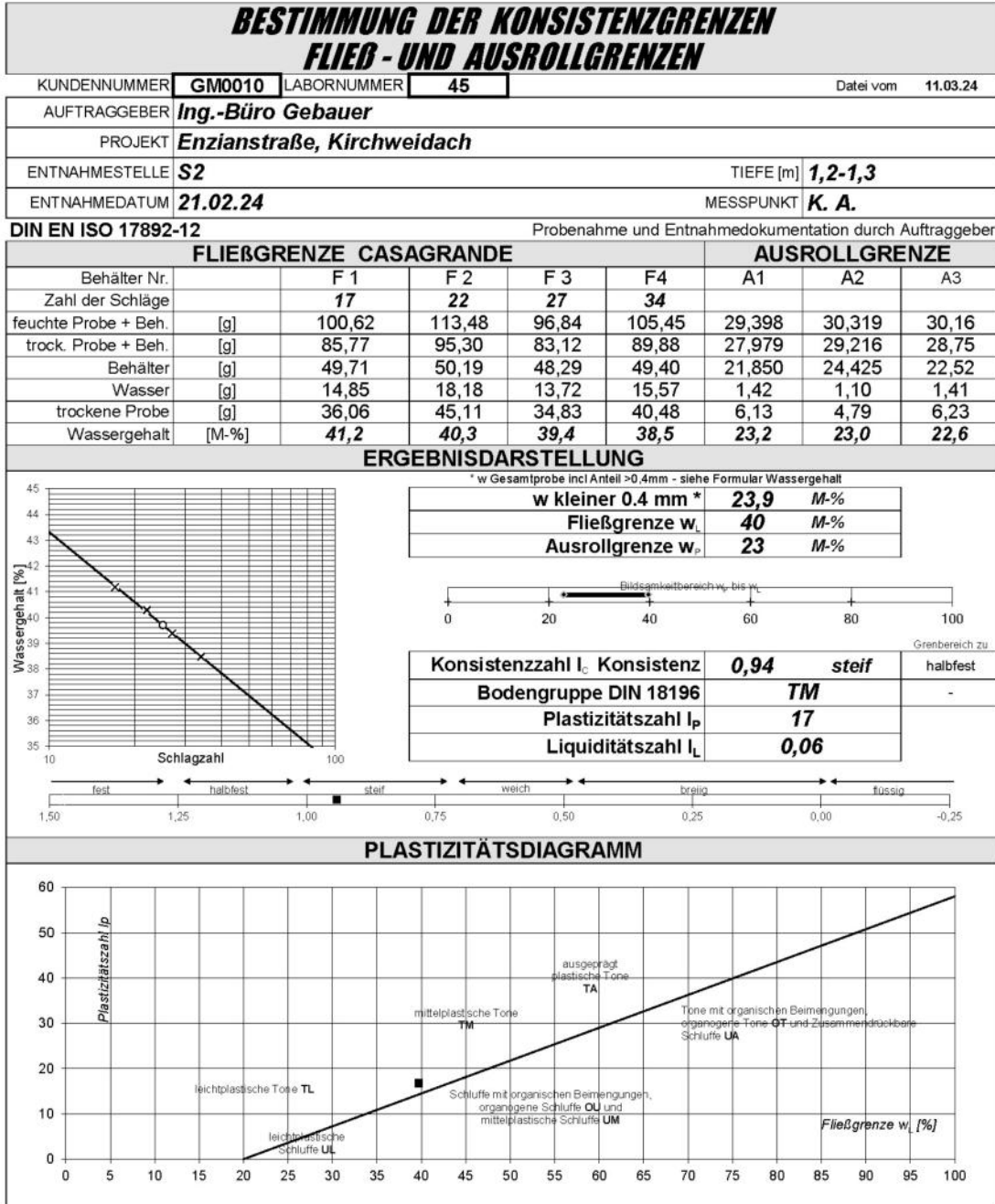
Labor-Nr.	Entnahmes.	Entnahmetief e [m]	Entnahmedatu m	Ungleichförm u	Krümmungszahl Cc	Bodenart	Bodengruppe DIN 18559	Einwaage Netto feucht [g]	Einwaage Netto trocken [g]	Wasser [g]	Wassergehalt [M-%]
41557	S1	4,8-4,9	21.02.2024	51,2	0,8	Gsu	GU / GT		7552,8		
41558	S2	4,8-4,9	21.02.2024			GSu	GU / GT		5959,6		
41559	S3	5,0-5,1	21.02.2024	54,9	2,8	Gsu	GU / GT		5355,5		
41560	S4	3,2-3,3	21.02.2024	51,2	1,2	Gs*U	GU / GT		6753,6		
41561	S7	5,0-5,1	21.02.2024	71,7	3,3	Gsu	GU / GT		6490,3		
41562	S8	3,4-3,7	21.02.2024			Gu*s	GU* / GT*		4570,7		
41563	S6	1,9-2,0	21.02.2024					511,9	443,3	68,6	15,5
41564	S2	2,5-2,6	21.02.2024					541,1	442,4	93,7	22,3

Formblatt Nr. LS-PB-01-008 Rev.01	Formblatt Prüfbericht Wassergehalt für externe Auftraggeber	Unterschrift
---	---	--------------

BV Erstellung Bebauungsplan Enzianstraße - Kirchweidach

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH * Bahnhofplatz 4 * D-83278 Traunstein * Tel.: 0861/98947-0 * Fax: 0861/98947-55

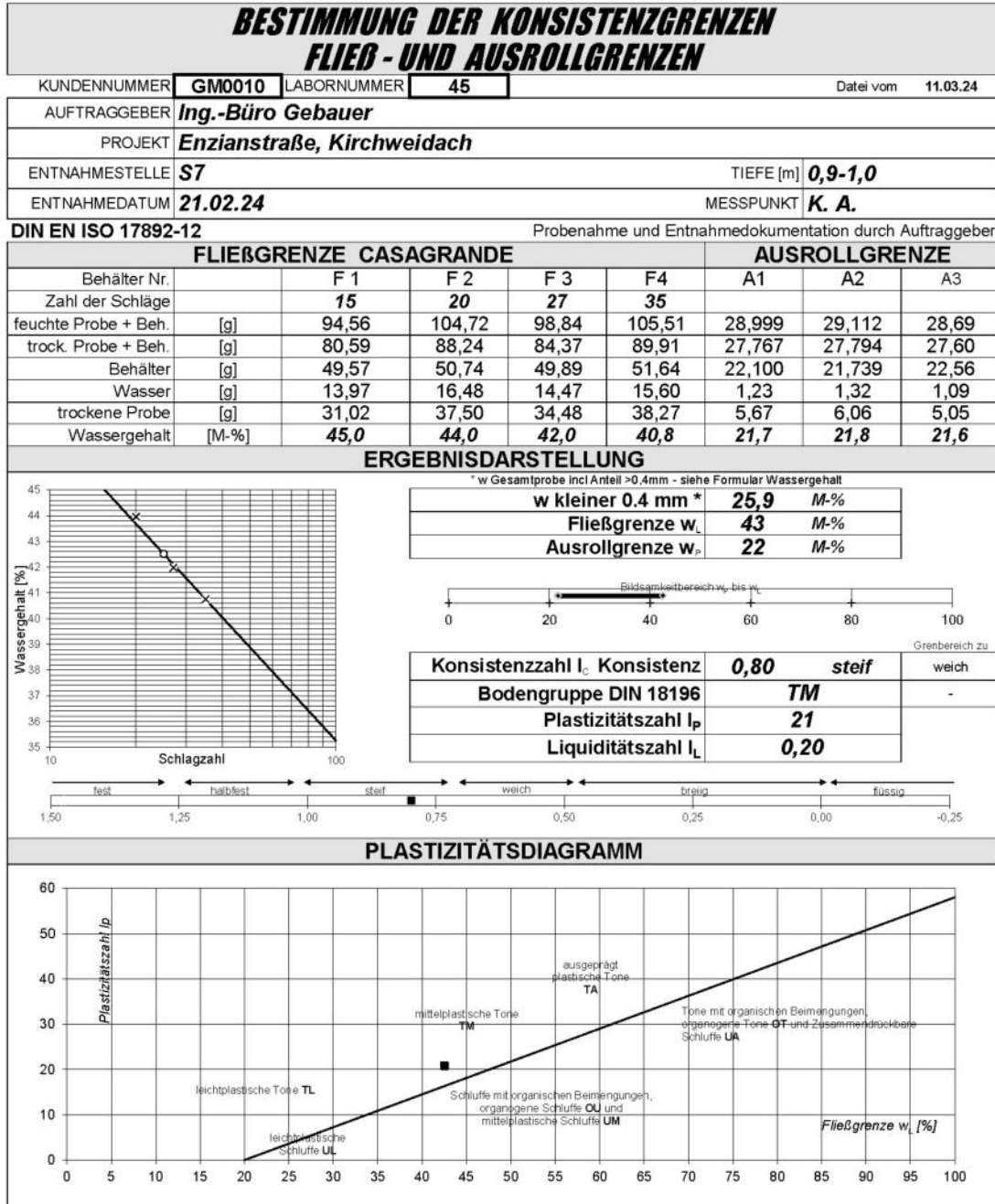
ANLAGE 4.3



BV Erstellung Bebauungsplan Enzianstraße - Kirchweidach

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH * Bahnhofplatz 4 * D-83278 Traunstein * Tel.: 0861/98947-0 * Fax: 0861/98947-55

ANLAGE 4.3



ANLAGE 5

Protokolle Absinkversuche

Auswertung des Absinkversuchs

Verwendete Literatur:

Schneider, G: Ermittlung des K_f - Wertes aus Versuchen in Bohrlöchern und Schürfgruben erschienen in Bautechnik 76 (1999), Heft 5

Schurf S 3

Versuchsdatum:	21.02.2024	
Anstehender Boden im Sickerbereich:		rißeiszeitliche Kiese $G, s-(s^*), u'$
Länge l Schurf		1,2 m
Breite b Schurf		1,2 m
Grundfläche der Sickerzone:		1,44 m ²

Absenkprotokoll:

	Zeit Δt [s]	Wasserspiegel [m über Schurfsohle]	
<i>Beginn</i>	t1	0	0,43 H1
<i>Ende</i>	t2	1800	0,25 H2
	δt	1800	0,18 δH

mittlerer Wasserstand h_m :	0,34 m
mittlere wasserbenetzte Fläche A:	3,072 m ²
Radius eines flächengleichen Zylinders (Höhe = h_m) r:	0,706 m
f	0,170
α	0,241
Formfaktor Zylinder F_v :	1,480

Iterative Ermittlung der Versuchshöhen h_{G1} und h_{G2} bezogen auf den Schwerpunkt der zugehörigen wasserbenetzten Flächen ($\Delta\Phi_{VG} = 0,683$ a)

$$K_f = \frac{r^2 \times F_v}{4\Delta t r} \times \ln\left(\frac{h_{G1}}{h_{G2}}\right) = 2,9E-05 \text{ m/s}$$

Anmerkung: -

Auswertung des Absinkversuchs

Verwendete Literatur:

Schneider, G: Ermittlung des K_f - Wertes aus Versuchen in Bohrlöchern und Schürfgruben erschienen in Bautechnik 76 (1999), Heft 5

Schurf S 7

Versuchsdatum:	21.02.2024
Anstehender Boden im Sickerbereich:	rißeiszeitliche Kiese G, s-(s*), u'
Länge l Schurf	2 m
Breite b Schurf	1,2 m
Grundfläche der Sickerzone:	2,4 m ²

Absenkprotokoll:

	Zeit Δt [s]	Wasserspiegel [m über Schurfsohle]	
<i>Beginn</i>	t1 0	0,28	H1
<i>Ende</i>	t2 1200	0,1	H2
	δt 1200	0,18	δH

mittlerer Wasserstand h_m :	0,19 m
mittlere wasserbenetzte Fläche A:	3,616 m ²
Radius eines flächengleichen Zylinders (Höhe = h_m) r:	0,900 m
f	0,095
α	0,106
Formfaktor Zylinder F_v :	1,770

Iterative Ermittlung der Versuchshöhen h_{G1} und h_{G2} bezogen auf den Schwerpunkt der zugehörigen wasserbenetzten Flächen ($\Delta\Phi_{VG} = 0,683$ a)

$$K_f = \frac{r^2 \times F_v}{4\Delta t r} \times \ln\left(\frac{h_{G1}}{h_{G2}}\right) = 6,9E-05 \text{ m/s}$$

Anmerkung: -