

**Baugrundinstitut
Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH**
Finkenweg 4
D-92353 Postbauer-Heng

T: +49 9188 9400-0
F: +49 9188 9400-49
M: info@spotka.de
W: www.spotka.de

Geotechnische Stellungnahme

G49720/Ba

23. Oktober 2020

Projekt **Gaimersheim, Baugebiet „Am Bachl“**

Auftraggeber Markt Gaimersheim
Marktplatz 3
85080 Gaimersheim

Planung Goldbrunner Ingenieure GmbH
Obere Marktstraße 5
85080 Gaimersheim

Bearbeiter Dipl.-Ing. Gerald Bauer

E-Mail gbauer@spotka.de

Die Geotechnische Stellungnahme umfasst 10 Seiten und 2 Anlagen.

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 BEAUFTRAGUNG	3
2 UNTERLAGEN	3
3 BAUVORHABEN	4
3.1 Projekt	4
3.2 Örtliche Verhältnisse	4
3.3 Neubau	4
4 UNTERGRUND- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	5
4.1 Geologie	5
4.2 Baugrunderkundung Synlab	5
4.3 Aufschlüsse	5
4.4 Grundwasserverhältnisse	7
4.5 Laboruntersuchungen Synlab	7
4.5.1 Bodenmechanische Untersuchungen	7
4.5.2 Orientierende abfallrechtliche Untersuchung Boden	7
5 BODENKENNWERTE	8
6 GEOTECHNISCHE STELLUNGNAHME – STRASSENBAU/KANALBAU	9

Tabellen

Seite

Tabelle 1: Aufschlüsse	5
Tabelle 2: Schichtgrenzen	6
Tabelle 3: Abschätzung Grundwasserstände in den direkten Aufschlüssen nach (U1)	7
Tabelle 4: (Charakteristische) Bodenkennwerte aus (U1)	8

Anlagen

- Anlage 1: Lageplan
Anlage 2: Bohr- und Sondierprofile

1 Beauftragung

Mit E-Mail vom 29. Juni 2020 bittet das Ingenieurbüro Goldbrunner im Namen des Marktes Gaimersheim um Ausarbeitung einer Stellungnahme im Sinne der Einholung einer zweiten Meinung zu einem Gutachten des Büros Synlab Analytics & Services Germany GmbH für das Baugebiet „Am Bachl“ in Gaimersheim.

2 Unterlagen

Zur Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- (U1) Gutachten, Baugrunderkundung zur Erschließung des Baugebietes „Am Bachl“ auf Fl.-Nr. 253 – 257 des Marktes Gaimersheim, Projekt-Nr. 6686, Synlab Analytics & Services Germany GmbH, Standort Ingolstadt, Stand 29.11.2019
- (U2) Protokoll zum Abstimmungstermin Thema Bodengutachten am 19.03.2020, Goldbrunner Ingenieure GmbH, Stand 24.03.2020
- (U3) Aktennotiz, Gründungsempfehlungen, Vorschlag weiteres Vorgehen, Synlab Analytics & Services Germany GmbH, Standort Ingolstadt, Stand 03.04.2020
- (U4) Geologische Karte von Bayern, Blatt 7134 Gaimersheim, Maßstab 1 : 25.000, Stand 2002

3 Bauvorhaben

3.1 Projekt

Der Markt Gaimersheim plant die Erschließung des Baugebiets „Am Bachl“ in Gaimersheim.

3.2 Örtliche Verhältnisse

Das Baugebiet soll im Südosten von Gaimersheim entstehen, siehe Übersichtslageplan auf Anlage 1 und Lageplan auf Anlage 2.

Das Gelände befindet sich zwischen der Bebauung an der Ettinger Straße im Norden, dem Angermühlbach im Süden, der Angermühle im Osten und der Straße „Steinbruck“ im Westen. Weiter südlich liegt der Talraum des Retzgrabens. Im Norden schließt das neue Baugebiet direkt an die Wohnbebauung an der Ettinger Straße an. Im nordwestlichen Bereich des Baugebiets sind Lagerhallen vorhanden.

Das Gelände fällt leicht von Norden nach Süden zum Retzgraben hin ab.

3.3 Neubau

Das Baugebiet erhält nach (U1) eine Fläche von rd. 15.000 m² und wird durch eine von Westen nach Osten verlaufende Straße mit einer Länge von ca. 180 m erschlossen, siehe Anlage 1. Nähere Planunterlagen zur Erschließungsstraße und zu den geplanten Sparten liegen uns nicht vor.

4 Untergrund- und Grundwasserverhältnisse

4.1 Geologie

Gemäß der Geologischen Karte (U4) sind im Bereich des Baugebiets anmoorige Böden und Niedermoortorf aus dem Holozän zu erwarten. Diese werden von Sanden und Tonen der tertiären Oberen Süßwassermolasse unterlagert.

4.2 Baugrunderkundung Synlab

Durch das Büro Synlab wurden nach (U1) im November 2019 vier Kleinrammbohrungen und vier Sondierungen mit der schweren Rammsonde DPH ausgeführt.

Die vorliegenden Aufschlüsse sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 1: Aufschlüsse

Aufschluss	Aufslusstiefe [m]	Sondierung	Sondiertiefe [m]
RKS1	5,5	DPH1	5,5
RKS2	7,0	DPH2	7,0
RKS3	6,0	DPH3	7,0
RKS4	6,8	DPH4	7,0

Die Aufschlüsse wurden nach (U1) höhenmäßig auf die Oberkante eines Kanaldeckels eingemessen. Es liegt nur ein lokaler Höhenbezug (bzgl. Kote $\pm 0,00$) vor.

Die Lage der Aufschlüsse zeigt der Lageplan auf Anlage 2. Die Bohr- und Sondierprofile wurden durch uns neu aufgetragen und sind als Anlage 3 beigelegt.

4.3 Aufschlüsse

Die Dicke der **Mutterbodenschicht** wird in den Bohrungen mit 0,5 bis 0,8 m angegeben.

Darunter folgt **Torf**, in RKS4 unter einer 50 cm dicken (künstlich aufgefüllten?) schluffigen Feinsandschicht. Nähere Angaben zum Zersetzungsgrad bzw. zu eventuellen anorganischen bzw. mineralischen Bestandteilen werden nicht gemacht. Die Mächtigkeit der Torfschicht nimmt von Westen nach Osten von 3,2 m in RKS1, über 2,6 m in RKS2 und 1,8 m in RKS 3 auf 0,5 m in RKS4 ab. Bei den Rammsondierungen, die jeweils unmittelbar neben den Bohrungen durchgeführt wurden, ergeben sich im Bereich der Torfschicht sehr geringe Schlagzahlen von 1, maximal 2. Der Wassergehalt wird durchwegs mit *nass* beschrieben.

Unter der Torflage wurde in allen Bohrungen eine Schicht aus weichen bis breiigen, schwach feinsandigen **Schluffen** erbohrt. Die Schichtdicke beträgt in RKS1, RKS3 und RKS4 nur 0,7 bis 1,1 m. in RKS2 hingegen 2,7 m. In RKS2 ist über dem Schluff eine 40 cm dicke Sandschicht vorhanden. Die Rammsondierungen zeigen im Schluff ebenfalls nur sehr geringe Schlagzahlen von 1 bis 2, maximal 3.

Ab Tiefen von 5,1 m (RKS1), 6,5 m (RKS2), 3,2 m (RKS3) bzw. 2,4 m (RKS4) stehen **Sande und Kiese der Oberen Süßwassermolasse** an. Die Kiese in RKS1 und RKS2 sind nach den Sondierergebnissen dicht bis sehr dicht gelagert. In (U1) wird „verwitterter Karbonatfels“ vermutet. Eventuell handelt es sich um eine Verkittung innerhalb der tertiären Ablagerungen. In RKS3 und RKS4 steht unter den quartären Ablagerungen bis zur Endtiefe von 6,0 m bzw. 6,8 m mitteldicht bis dicht gelagerter, nicht bindiger Fein- bis Mittelsand an. Der Wassergehalt wird als *nass* angegeben.

Die **Schichtgrenzen** können tabellarisch wie folgt zusammengefasst werden:

Tabelle 2: Schichtgrenzen

Bohrung	Schichtunterkanten	
	Torf	Schluff, breiig bis weich (= Oberkante Kies, Sand)
	[Kote]	[Kote]
RKS1	-4,8 m	-5,9 m
RKS2	-4,4 m	-7,5 m
RKS3	-3,4 m	-4,1 m
RKS4	-2,2 m	-3,1 m

4.4 Grundwasserverhältnisse

Grund- bzw. Schichtenwasser wurde nach (U1) aufgrund der Durchfeuchtung des Bohrguts wie folgt abgeschätzt, da ein direktes Einmessen aufgrund der Instabilität der Bohrlochwandung nicht möglich war:

Tabelle 3: Abschätzung Grundwasserstände in den direkten Aufschlüssen nach (U1)

Aufschluss	Wasserspiegel		
	Datum	Tiefe unter Geländeoberkante [m]	Tiefe bzgl. Kote $\pm 0,00$ [m]
RKS1	26.11.2019	1,3	-2,1
RKS2	26.11.2019	1,1	-2,1
RKS3	26.11.2019	1,8	-2,7
RKS4	26.11.2019	1,9	-2,6

Der Grundwasserspiegel fällt demnach leicht von Westen nach Osten, entsprechend der Fließrichtung des nahegelegenen Retzgrabens ab. In (U1) wird vermutet, dass das Grundwasser in den Kiesen und Sanden unter der schwach durchlässigen Schluffschicht gespannt vorliegt.

4.5 Laboruntersuchungen Synlab

4.5.1 Bodenmechanische Untersuchungen

Bodenmechanische Untersuchungen wurden in (U1) nicht durchgeführt.

4.5.2 Orientierende abfallrechtliche Untersuchung Boden

Die Ergebnisse von abfallrechtlichen Untersuchungen werden in (U1) wie folgt zusammengefasst:

An den Bohrungen RKS1 – RKS4 wurden Einzelproben aus dem Torf und dem Sand / Feinsand entnommen und Mischproben erstellt.

Die Untersuchung erfolgte auf die Parameter des Eckpunktepapiers / Leitfadens zur Verfüllung von Gruben und Brüchen.

Im Abgleich mit den Zuordnungswerten des Leitfadens ergeben sich folgende Zuordnung:

MP	Bodenart	Zuordnungswert	Parameter
1	Torf	Z1.1	Nickel
2	Feinsand	Z1.1	Nickel

5 Bodenkennwerte

Für die einzelnen Schichten werden in (U1) folgende (charakteristische) Bodenkennwerte angegeben:

Tabelle 4: (Charakteristische) Bodenkennwerte aus (U1)

Schicht	Wichte erdfeucht γ_k [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	Reibungs- winkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul (statisch) $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Torf	13,0	3,0	15	5	1
Feinsandig-toniger Schluff	19,0	9,0	22,5	0	< 5
Sand und sandiger Kies	19,0 – 22,0	11,0 – 14,0	32,5 – 35,0	0	70 - 100

6 Geotechnische Stellungnahme – Strassenbau/Kanalbau

Es wird davon ausgegangen, dass derzeit geplant ist, die Fahrbahnoberkante der Erschließungsstraße etwa in Höhe der derzeitigen Geländeoberkante anzuordnen.

Maßgebend für die Beurteilung der Tragfähigkeit des Planums ist in erster Linie das Setzungsverhalten infolge von zusätzlichen statischen (Fahrbahnoberbau) und dynamischen Lasten (Verkehr). Die in der RStO 2012 geforderten Tragfähigkeitswerte in Höhe Planum (Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) können bei dem anstehenden torfigen Untergrund ohne Zusatzmaßnahmen nicht erreicht werden.

Weiterhin sind Maßnahmen zur Gründung der Sparten (Wasser, Gas, Kanalisation, Telekommunikation etc.) zu treffen.

In (U1) wird für die Gründung der Straße ein (teilweiser) Bodenaustausch mit einer Minstdicke von 2 m unter Asphalttragschicht vorgeschlagen. Als Aufbau wird an der Austauschbasis ein Geogitter, darüber 50 cm Hackschutt bzw. Schroppen, darüber ein Trenn- und Filtervlies und schließlich ein Aufbau aus Schotter 0/32 empfohlen. Als Bauwasserhaltung ist eine geschlossene Wasserhaltung mittels einer Vakuumanlage vorgesehen. Für die Gründung der Kanalisation wird unter der Kanalsole ein Bodenaustausch gegen rolligen Baustoff z. B. Schotter 0/100 „nach Vorgabe des Baugrundgutachters“ empfohlen. Die Grabensicherung soll mittels geeigneten Grabenverbaugeräten nach DIN 4124 erfolgen.

In der Aktennotiz des Büros Synlab (U3) vom 03.04.2020 wird im Nachgang zu einem Abstimmungsgespräch ein vollständiger Austausch der Torfschichten bis zu den breiig-weichen Schluffen empfohlen.

Ein kompletter Austausch der Torfschichten ist unserer Ansicht nach grundsätzlich machbar. Dabei entstehen jedoch relativ große Aushubmassen in Verbindung mit hohen Aufwänden für die Entsorgung. Zudem bestehen bei den hohen Wasserständen und voraussichtlich gespannten Grundwasserverhältnissen Unsicherheiten hinsichtlich der Machbarkeit der Wasserhaltung, hinsichtlich einer zuverlässigen Entspannung des Grundwassers bzw. der Gefahr des Aufbrechens der Aushubsole. Weiterhin sind Schäden an der umliegenden Bebauung infolge der tiefen Absenkung des Grundwasserspiegels nicht auszuschließen. Für eine sichere Beurteilung liegen insbesondere im westlichen Teil des Baugebiets mit größeren Austauschmächtigkeiten keine ausreichenden Aufschlusstiefen vor.

Eine Untergrundverbesserung z. B. mittels einer Rüttelstopfverdichtung oder mittels CSV-Säulen ist aufgrund der voraussichtlich geringen undrÄnierten Scherfestigkeit des Torfes (in (U3) wird ein c_u -Wert von 5 kN/m² genannt) nicht zu empfehlen.

Alternativ denkbar wÄre, insbesondere im westlichen Teil mit groÙen MÄchtigkeiten der Torf- bzw. Weichschichten, die Ausföhrung eines auf PfÄhlen oder pfÄhlÄhnlichen Traggliedern aufgestÄnder-ten, mit Geogittern bewehrten Bodenpolsters. Dieses Verbundtragsystem besteht aus einer horizontal lastverteilenden Tragschicht mit Geogitterbewehrung und vertikalen Tragelementen z. B. in Form von PfÄhlen.

Hierzu werden in einem durch statische Bemessung festzulegenden Raster PfÄhle oder pfÄhlÄhnliche Tragglieder, z. B. FertigbetonrammpfÄhle, BohrpfÄhle, OrtbetonrüttelsÄulen, CMC-SÄulen oder eventuell auch geokunststoffummantelte SchottersÄulen eingebracht. Daröber erfolgt der Einbau des mit Geogittern bewehrten Polster aus Schotter z. B. KÖrnung 0/56. Die Sparten werden innerhalb des Bodenpolsters verlegt.

Je nach Wahl der HÖhenlage des Fahrbahnaufbaus (denkbar wÄre eventuell eine Anhebung der Fahrbahn öber das jetzige GelÄnde) ergeben sich entsprechende AufwÄndungen föür die Entsorgung des torfigen Bodenaushubs bzw. föür die Wasserhaltung (hier voraussichtlich als offene Wasserhaltung mittels DrÄngrÄben und Pumpensömpfen mÖglich). Es wÄre zu öberlegen, ob sich die MaÙnahme auch auf die ÖbergabeschÄchte in den Baugrundstöcken erstrecken soll.

Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass föür eine zutreffende Bemessung der MaÙnahmen ergÄnzende, tiefer reichende AufschlöÙe sinnvoll sind, da mit den vorliegenden Angaben keine Aussagen zur sicheren Lastabtragung der PfÄhle (RammpfÄhle verkittete Kiesschicht, weiterer Schichtverlauf) und zum Verformungsverhalten des Gesamtsystems getroffen werden kÖnnen. Zudem sollten dringend Feld- und Laborversuche zur Klassifizierung der anstehenden BÖden (Wassergehalte, organische Anteile, undrÄnierte Scherfestigkeiten, Konsistenzgrenzen, KorngrÖÙenverteilungen usw.) durchgeföührt werden, die eine objektive Beurteilung der BÖden auch im Hinblick auf eine erforderliche Einstufung in die Geotechnische Kategorie 3 und eine grÖÙere Planungs- und Kostensicherheit ermÖglichen.

Föür weitere Fragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verföugung.





Legende:

- Rammkernsondierung (RKS)
- Rammsondierung (DPH)
- Oberboden-MP-Feld 1 - 4

Projekt-Nr.: 034/6686	Anlage: 2
Projekt: Baugrunduntersuchung für das BG Am Bacht des Marktes Gaimersheim	
Darstellung: Lage der Bohransatzpunkte RKS 1 - 4 sowie DPH 1-4 vom 26.11.2019	
Maßstab: 1:1.000	
Bearbeitet: 27.11.2019	
Gezeichnet R. Pfeuffer	
Geprüft: Pfeuffer	



Anlage 2
Markt Gaimersheim
Baugebiet "Am Bacht"
Auszug Bebauungsplan
M = 1:1.000



Planbezeichnung:	A U F S C H L Ü S S E RKS1 ... RKS4, DPH1 ... DPH4
------------------	---

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2018 - N: PROJEKTE/2020/49720 GAIMERSHEIM BG AM BACH/ANLAGEN/49720 ANLAGE 2.BOP