



Geotechnischer Kurzbericht

Erschließung einer Gemeindefläche in Pienzenau

Gutachten Nr. 202506037

24.06.2025

Auftrag	Geotechnischer Kurzbericht
Bauherr, Auftraggeber:	Gemeinde Bruck Kirchweg 2 85567 Alxing / Bruck
Bauort:	Landkreis Ebersberg Gemeinde Bruck Gemarkung Bruck Flur-Nr. 1799/15
Planung:	Europplan Ingenieure GmbH Bahnhofstr. 7 83093 Bad Endorf
Statik:	
Felduntersuchungen:	
Geotechnik:	Dipl.-Geol. Reinhard Bertlein
Verteiler:	Auftraggeber Europplan

Inhalt	Seite
1 Allgemeines	3
2 Angaben zum Bauwerk	3
3 Durchgeführte Untersuchungen	4
4 Untersuchungsergebnisse	4
4.1 Lage und Morphologie	4
4.2 Geologie	4
4.3 Hydrogeologie	4
4.4 Bodenmechanische Rechenwerte	5
5 Gründungsfolgerung	5
5.1 Gebäude	5
5.1.1 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes	6
5.2 Kanalleitungen	7
5.3 Verkehrsflächen	7
6 Erdbau	7
7 Versickerung	8
8 Schlussbemerkungen	8

Anlagen

1. Lageplan
2. Schürfprofile
3. Setzungsberechnung

1 Allgemeines

Unser Büro wurde im Namen der Gemeinde Bruck über die Europplan GmbH beauftragt, eine Baugrunderkundung durchzuführen und die Baugrundverhältnisse hinsichtlich Gründung und Versickerung zu beurteilen.

2 Angaben zum Bauwerk

Geplant ist die Erschließung für 2 Hallenneubauten einschließlich Zufahrten, Ver- und Entsorgungsleitungen sowie Regenrückhaltebecken.

Das Grundstück liegt im Südosten des Brucker Ortsteils Pienzenau. Entlang der nördlichen Grundstücksgrenze verläuft die Kreisstraße EBE 13, entlang der westlichen Grenze die Verbindungsstraße Pienzenau – Alxing. Die Zufahrt ist von Westen her vorgesehen, das Rückhaltebecken im Grünstreifen entlang der EBE 13.

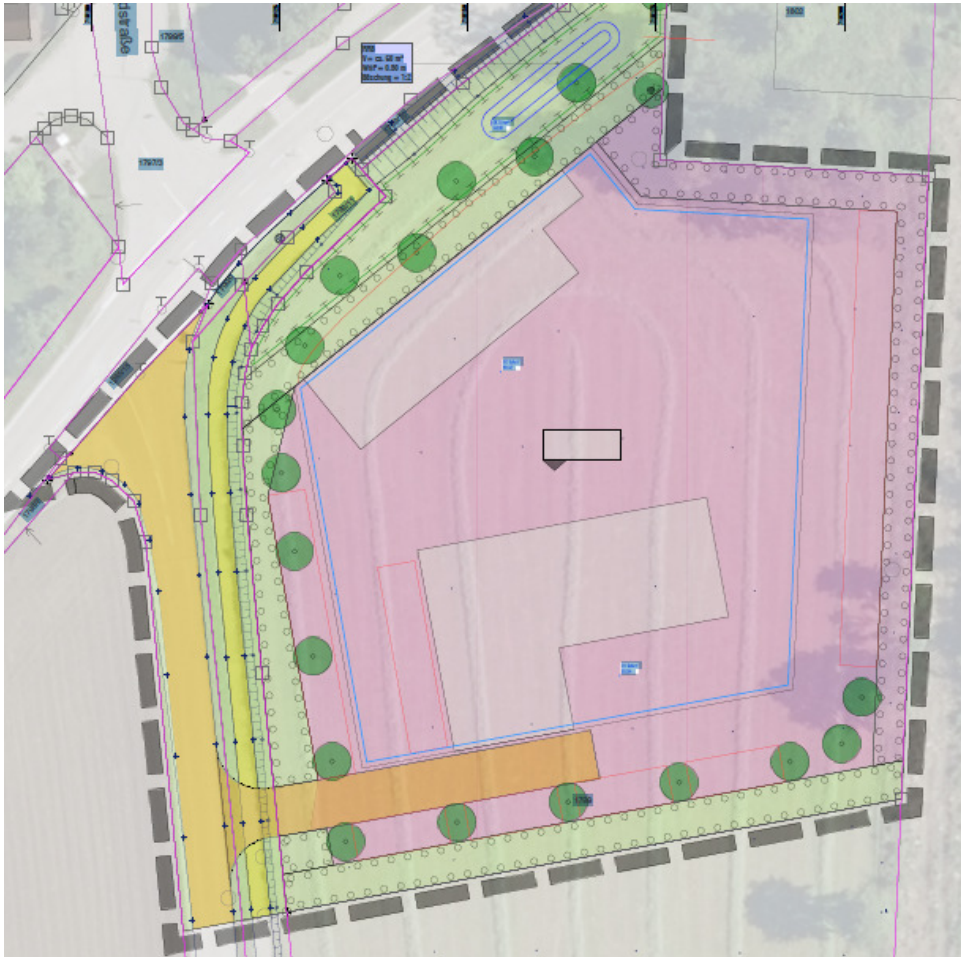


Abb. 1: Übersicht zur Planung

3 Durchgeführte Untersuchungen

Am 17.06.2025 wurden auf dem Grundstück 3 Schürfruben angelegt. Die Profile sind in Anlage 2 beigefügt.

Auf geomechanische Laboruntersuchungen wurde verzichtet, da die Eigenschaften des Bodens anhand von Erfahrungswerten für das Bauvorhaben hinreichend genau abgeschätzt werden konnten.

Die Positionierung und die Einmessung der Aufschlüsse erfolgte durch die Euoplan GmbH.

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Lage und Morphologie

Das Baugrundstück liegt in den würmeiszeitlichen Moränenhügeln im Raum Ebersberg.

Nach den historischen Daten und dem Luftbildarchiv wurde die Fläche bisher ausschließlich landwirtschaftlich genutzt.

4.2 Geologie

Nach der geologischen Karte von Bayern liegt das Grundstück im Übergangsbereich der wärmzeitlichen Moräne mit Matrix- oder Kornstützung im Süden und einer Schotterrinne im Norden.

Die Schürfe zeigen ein entsprechendes Bild:

SCH-01 im Süden und SCH-02 im Mittelteil des Grundstücks zeigen unter dem mit 0,1 m bis 0,2 m mächtigen Mutterboden typische Moräne bzw. Rotlage. In SCH-01 überwiegt der bindige Charakter (SU*, GU*, UM), während in SCH-02 der kiesige Charakter überwiegt (GU-GU*, SU). Aufgrund der längeren, vorausgegangenen Trockenperiode war der obere Profilschnitt der Rotlage halbfest. Der Übergangsbereich zur unverwitterten Moräne war in SCH-01 von 1,1 m u. GOK bis 1,2 m u. GOK weich, die Moräne darunter steif.

Der Trend zu mehr Kies setzt sich nach Norden fort, so dass in SCH-03 unter der Verwitterungsschicht (Rotlage) stark sandiger bis sandiger Kies der Gruppe GW bzw. GI ansteht.

Alle Böden mit Ausnahme des Schmelzwasserschotters sind forstempfindlich.

4.3 Hydrogeologie

Hinweise auf Grundwasser wurden nicht gefunden. Weiche Übergangsschicht in SCH-01 belegt niederschlagsabhängige Sickerwassereinflüsse.

Die Wasserdurchlässigkeit nimmt mit steigendem Kiesanteil zu. Für die bindige Moräne kann ein k_f -Wert zwischen $1e-10$ m/s und $1e-07$ m/s angenommen werden, für die kiesige Moräne in SCH-02 ein k_f -Wert zwischen $1e-06$ m/s und $1e-04$ m/s. Der Schmelzwasserschotter kann auf k_f -Wert = $1e-03$ m/s abgeschätzt werden.

Oberflächen- und Sickerwasser werden bevorzugt nach Norden abfließen.

4.4 Bodenmechanische Rechenwerte

Für die Abschätzungen der Sohlwiderstände und Bettungsziffern wurden die nachfolgenden Eingangsparameter angesetzt. In sicherheitsrelevanten Betrachtungen wie Grundbruch und Standsicherheit sind die jeweils ungünstigeren Grenzwerte anzusetzen. Höhere Werte können nur nach Rücksprache angenommen werden.

Bodenschicht	Bodengruppe DIN 18196	Konsistenz / Lagerungsdichte	Wichte, erdfeucht	Wichte, wassergesättigt	Wichte, unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion, drainiert	Kohäsion, undrainiert	Steifemodul
			γ_k	$\gamma_{r,k}$	γ'_k	φ_k	c'_k	$c_{u,k}$	$E_{s,k}$
			[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
Rotlage	GU, GU*	locker halbfest	19,5- 21,5	20,0- 21,5	10,0- 11,5	27,5- 30,0	0	0-5	10-15
Moräne bindig	GU*, SU*, UL, UM	steif-weich	19,0- 20,0	19,5- 20,5	9,5-10,5	25,0- 27,5	0-2	5-10	7-15
Moräne nicht bindig	GU, GU*	locker-mit- teldicht	19,5- 20,5	20,5- 21,5	10,5- 11,5	30,0- 32,5	0	0-5	15-40
Schmelz- wasser- schotter	GW, GI	mitteldicht	19,0- 20,0	21,0- 22,0	11,0- 12,0	32,5- 35,0	0	0	40-60

Tab. 1: Bodenkennwerte

5 Gründungsfolgerung

5.1 Gebäude

Die unter den Hallen anstehenden Böden sind frostempfindlich. Fundamente mit möglichem Frosteinfluss (Außenfundamente und ggf. Fundamente in unbeheizten Gebäuden sind frostsicher bei mind. 1,0 m u. GOK zu gründen. In dieser Tiefe steht voraussichtlich Rotlage oder Moräne an. Beide Schichten sind in feuchtem Zustand bedingt tragfähig. Ohne Zusatzmaßnahmen sind bei gängigen Fundamenten mit einem Seitenverhältnis $a/b = 1,5$ und $b = 2$ m und Sohlspannungen um 350 kN/m² Setzungen bis 3,5 cm durchaus zu erwarten. Zur Setzungsreduzierung kann ein Bodenaustausch von ca. 1 m im Lastausbreitungsbereich ausgeführt werden. Hydraulisch stabilisiertes Material ist einem wasserdurchlässigem Austauschmaterial vorzuziehen, da bei letzterem ein Einstau von Sickerwasser unvermeidbar ist. Dadurch weicht die Moräne auf und verliert zusätzlich an Tragfähigkeit. Besonders ungünstig wirkt sich das bei dynamisch beanspruchten Fundamenten, z. B. Kranbahnen und Maschinenfundamenten aus.

In der nachfolgenden Tabelle sind Ergebnisse der Setzungsberechnungen für gängige Fundamente unter der Voraussetzung eines Bodenaustausches / einer Stabilisierung von $D = 1$ m zusammengefasst.

Die 3 Schürfgruben sind als Voruntersuchung zur Erkundung der grundsätzlichen Baugrundverhältnisse zu sehen. Die Gründungsfolgerungen sind daher ebenfalls grundsätzlicher Art und bedürfen der Anpassung an den Einzelfall.

Je nach Planung und Höhenentwicklung können alternative Maßnahmen wie Säulen, Platten Gründung, Balkenroste o. ä. günstiger sein. Eine Entscheidung sollte nach Vorliegen der Pläne und der Statik in Abstimmung mit einem Baugrundsachverständigen für den Einzelfall getroffen werden. Voraussichtlich sind dazu weitere Untersuchungen für die Hallen erforderlich. Vor allem bei der nördlichen Halle besteht die Möglichkeit, dass die Gründungsverhältnisse günstiger sind und der Bodenaustausch reduziert werden kann.

5.1.1 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes

Mit GGU-Footing wurden für unterschiedliche Fundamente bei einer maximal zulässigen Setzungen von 2,0 cm und Magerbeton unter den Fundamenten bis zum Terrassenkies Setzungsberechnungen durchgeführt. Die Aushubentlastung wurde für die Einzel- und Streifenfundamente nicht berücksichtigt. Die u. g. Werte gelten ausschließlich, wenn die Aushubsohle nachverdichtet wurde. Ohne ausreichende Nachverdichtung der Aushubsohle wären die Werte um 25 % abzumindern.

Es ergaben sich die nachstehenden Bemessungswerte. Die Werte gelten für lotrecht und mittig belastete Fundamente. Bei außermittig und / oder schräg belasteten Fundamenten sind entsprechende Abminderungen erforderlich.

a	b	c	d	e
Fundamentart	Fundamentbreite b [m]	kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	Bemessungswert des Sohlwiderstandes	
			mit Bodenaustausch $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	ohne Bodenaustausch $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]
Einzel a/b≤1,6	1,0	1,00	550	390
	1,5		430	280
	2,0		310	220
Streifen	0,5		600	310
	1,0		350	240
	1,5		270	190

Tab. 3: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für zul. Maximalsetzung = 2,0 cm bei Gründung auf 1 m Bodenaustausch oder Stabilisierung (Spalte d) bzw. ohne Bodenaustausch (Spalte e)

5.2 Kanalleitungen

Kanäle werden in der wasserundurchlässigen Moräne zu gründen sein. Die Tragfähigkeit der Moräne ist in der Regel ausreichend. Werden weiche Böden aufgeschlossen (z. B. die Übergangsschicht zwischen Rotlage und Moräne) so sind diese vollständig auszubauen und durch tragfähiges Material zu ersetzen. Bevorzugt sollte hier stabilisiertes Material oder bei kleineren Flächen auch Magerbeton verwendet werden.

Da die Moräne bei dynamischer Verdichtung zum Aufweichen neigt, sollte überlegt werden, ob eine statische Verdichtung ohne Rüttler möglich ist. Bei entsprechenden Niederschlägen wird der Einbau des Rohrauflegers und dessen ausreichende Verdichtung nicht zu gewährleisten sein. Es sollte zumindest als Eventualposition ein Kombigridd (Vlies + Geogitter) vorgesehen werden. Der Verdichtungserfolg sollte über Lastplattenversuche nachgewiesen werden. Als Mindestwert wäre ein $E_{v,d} \geq 50 \text{ MN/m}^2$ vorzusehen, um einen Verdichtungsgrad von $D_{pr} = 95 \%$ nachzuweisen. Die Verdichtung der Hinterfüllung kann mit Rammsondierungen geprüft werden. Die Bewertung sollte durch eine Baugrundsachverständigen erfolgen, weil die Schlagzahlen abhängig vom Hinterfüllmaterial zu interpretieren sind. So kann ein eng gestuftes Kies auch bei DPH-Schlagzahlen $n_{10} < 5$ durchaus tragfähig sein.

5.3 Verkehrsflächen

Pienzenau liegt in der Frosteinwirkungszone II. Für Verkehrsflächen mit LKW – Verkehr ist ein frostsicherer Oberbau von mind. 0,6 m zzgl. 5 cm für Zone II erforderlich. Damit ergibt sich ein frostsicherer Aufbau von 0,65 m.

Wird die übliche Bauweise mit Frostschutzkies als Tragschicht ausgeführt, ist auf OK Frostschutzkoffer ein $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältnis $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ nachzuweisen. Auf dem Erdplanum = UK Frostschutz ist ein $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Rotlage und Moräne sind nicht ausreichend nachverdichtbar, d. h. auch hier ist zusätzlich um Frostschutzkoffer ein Bodenaustausch von voraussichtlich 40 cm erforderlich. Als Austauschmaterial eignen sich Böden der Gruppen GW, GI und GU mit max. 10 M-% Schlämmkorn sowie vergleichbares RC Material. Bei letzterem ist eine RAP Stra – Zulassung erforderlich. Alternativ kann auch eine Stabilisierung vorgenommen werden. Aufgrund des hohen Sand- und Kiesanteils wird vermutlich eine Mischung Branntkalk / Zement = 30 / 70 erforderlich sein. Die Verwendung einer Fräse zum Einmischen in den Boden kann vor allem in der Stein- und Block-haltigen Moräne problematisch sein.

Zur Optimierung des Bodenaustauschs werden Versuchsfelder empfohlen.

Auch hier besteht das Problem einer Vernässung von Bodenaustausch und Frostschutzkoffer. Es ist auf eine ausreichende Drainage zu achten.

6 Erdbau

Sollten Baugruben über 1,25 m Höhe erforderlich sein, müssen die Böschungen auf 45° abgeflacht oder verbaut werden. Steilere Böschungen sollten nur in Absprache mit einem Baugrundsachverständigen ausgeführt werden. Ab 5 m Höhe ist ein rechnerischer Nachweis zur Standsicherheit zu führen.

Zur Trockenhaltung der Baugrube(n) wird eine Ringleitung mit Anschluss an einen Pumpensumpf empfohlen. Niederschlagswasser kann in den Baufeldern nicht versickert werden.

Die anstehenden Böden sind frostempfindlich und reagieren auf Wasserzutritt mit irreversiblen Konsistenzverlust, insbesondere bei gleichzeitiger, dynamischer Beanspruchung, z. B. durch Baustellenverkehr und Verdichtung. Aushubsohlen sollten daher unmittelbar nach der Herstellung des Planums überbaut oder überschüttet werden. Häufige Überfahrten sind zu vermeiden. Es wird empfohlen, Baustraßen auf Geogitter und Schotter anzulegen. Die Schichtdicke sollte nicht unter 0,5 m betragen.

7 Versickerung

Eine Versickerung von Drainagewasser und Niederschlagswasser ist nur im Schmelzwasserschotter im nördlichen Grundstücksteil mit einem k_f -Wert = 10^{-3} m/s grundsätzlich möglich. Unklar ist allerdings, ob es sich bei dem als Schmelzwasserschotter interpretierten Kies um ein ausgedehntes Vorkommen handelt, das ausreichend Volumen besitzt und entwässert wird, oder um ein isoliertes, von undurchlässigem Moränenmaterial eingeschlossenes Vorkommen, dessen Aufnahmefähigkeit dann begrenzt ist. Wenn die Möglichkeit einer Ableitung über das öffentliche Kanalnetz zu realisieren, sollte dies Möglichkeit bevorzugt werden.

8 Schlussbemerkungen

Der vorliegende Bericht wurde auf der Grundlage von 3 Schürfgruben aufgestellt. Insofern ist die Untersuchung als stichprobenartige Aufnahme zu werten. Aus diesem Grund empfehle ich eine Abnahme der Gründungssohle und ggf. der Baugrubenböschungen durch einen Bau- grundsachverständigen.

Sollten sich aufgrund von Abweichungen der Bodenverhältnisse mit den Darstellungen in diesem Bericht Bedenken hinsichtlich der empfohlenen Gründungsvariante ergeben, bitte ich um Rücksprache.

Es wird nochmals explizit darauf hingewiesen, dass die hier enthaltenen Empfehlungen und Beurteilungen ohne Kenntnis der tatsächlichen Höhenentwicklung und Gebäudeplanungen zusammengestellt wurden. Dieser Bericht entbindet die Bauherrn nicht von der Verpflichtung eine geotechnischen Beratung für die Einzelvorhaben.

Für weitere Fragen stehe ich Ihnen selbstverständlich gern zur Verfügung.

Kirchdorf, 24.06.2025



R. Bertlein
Dipl.-Geologe

Es ist untersagt, den vorliegenden Bericht ohne Zustimmung des Bearbeiters auszugsweise zu vervielfältigen und an Dritte weiter zu geben. Es ist ebenso untersagt, die Aussagen des Berichts auf Bereiche außerhalb des Untersuchungsgebietes zu übertragen. Für Schäden, die aus ungenehmigter Weitergabe bzw. Übertragung auf Nachbargrundstücke entstehen, wird keine Haftung übernommen.