

GEO CONSULT

Beratende Ingenieure und Geologen

Baugrunduntersuchung, Baugrundbeurteilung und Angaben zur Gründung für den Neubau einer Lager- und Produktionshalle mit Sozialtrakt in Much, Niedermiebach 71

Projekt-Nr. 25121500	Schreiben-Nr.: Gr/B0150126	Bearb.: Dipl.-Ing. Michael Grimmer		
Datum: 02.03.2026	Seiten: 13	Tabellen: 3	Abbildungen: 1	Anlagen: 2
Auftraggeber: Pack GmbH & Co. KG, Niedermiebach 71, 53804 Much				

Pack GmbH & Co. KG
Niedermiebach 71

53804 Much

Overath, 02.03.2026
Gr/B0150126
Proj.-Nr. 25121500

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Anlass	3
2. Bauvorhaben	3
3. Baugrund.....	4
3.1 Geologische Situation und Erdbebengefährdung	4
3.2 Felduntersuchungen.....	4
3.3 Beschreibung des Untergrunds	5
3.4 Baugrundklassifikation und bodenmechanische Kennwerte	6
4. Hydrogeologische Situation	7
5. Gründung	8
5.1 Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrunds.....	8
5.2 Gründungsempfehlung.....	8
6. Erdbau	11
7. Wasserhaltung	12
8. Bauwerksabdichtung	12
9. Schlussbemerkungen	13

Anlagenverzeichnis

1. Lageplan (M 1:250)
2. Bohrprofile und Schlagzahldiagramme (M 1:50), Nivellement

1. Anlass

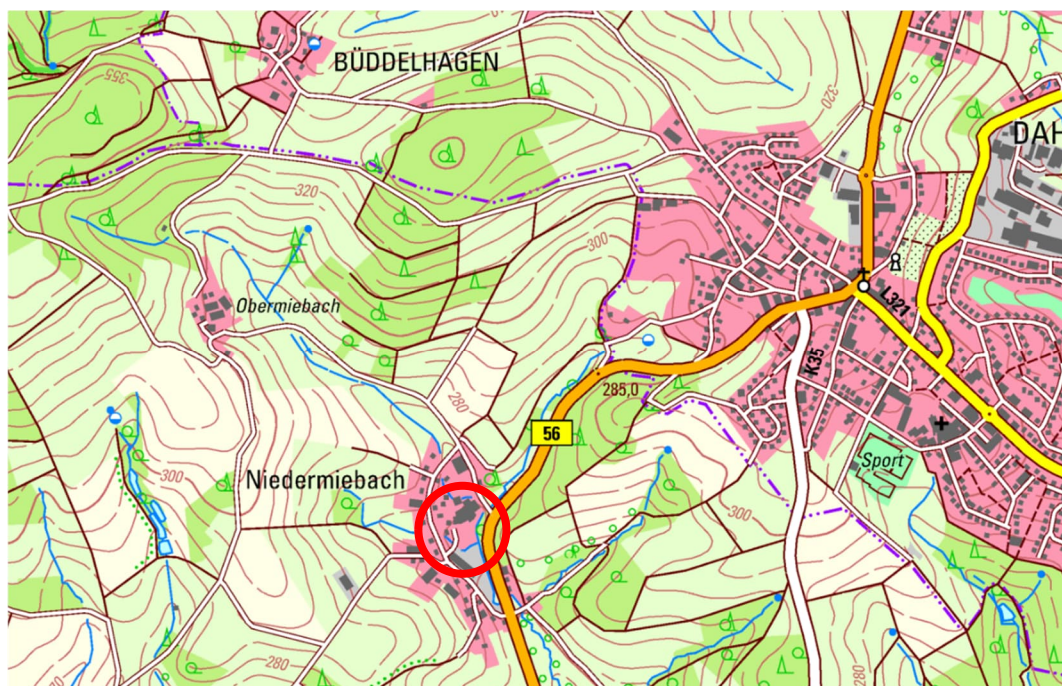
Die Pack GmbH & Co. KG plant in Much, Niedermiebach 71, den Neubau einer Lager- und Produktionshalle mit Sozialtrakt.

Unser Büro ist beauftragt, die Baugrundverhältnisse im Bereich der Baufläche zu erkunden, zu beurteilen und einen geotechnischen Bericht mit Angaben zur Baugrundtragfähigkeit und Gründung sowie ggf. erforderlichen Maßnahmen auszuarbeiten.

Für die Bearbeitung standen uns ein Lageplan des Grundstücks im Vorabzug i. M. 1:200 sowie Grundriss, Schnitte und Ansichten i. M. 1:100 bzw. 1:200 aus 2025 zur Verfügung. Neben den Ergebnissen der Felderkundungen vom 08.08.2019 und 06.01.2026 wurden Archivunterlagen sowie geologische und hydrogeologische Daten des Landes NRW berücksichtigt.

2. Bauvorhaben

Die zu begutachtende Baufläche befindet sich in der Mucher Ortslage Niedermiebach ca. 50 m westlich der Bundesstraße B56. Eine Übersicht über die Lage der Baufläche gibt der nachfolgende Kartenauszug.



Das Gelände besitzt im Bereich des Bauvorhabens ein Gefälle nach Ostsüdosten mit Geländehöhen gemäß Lageplan und unserem Einmaß per GPS zwischen ca. 256,4 mNHN und 261,6 mNHN.

Es ist der Neubau einer nicht unterkellerten, eingeschossigen Lager- und Produktionshalle mit maximalen Kantenlängen von ca. 30,1 m x 42,9 m geplant (OK Dach ca. 6,5 m). In der Halle ist ein Sozialtrakt vorgesehen.

Das Baunull ($\pm 0,00$ m) ist in einer Höhe von 258,30 mNHN angegeben. Die Höhe der Unterkante der Bodenplatte liegt dann bei ca. 257,95 mNHN.

Der Lastabtrag der Konstruktion erfolgt punktförmig durch Einzelstützen (Stahlstützenkonstruktion) und untergeordnet linienförmig durch tragende Wandscheiben. Weitere Informationen zur Statik liegen unserem Büro zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor.

Das Bauvorhaben ist gemäß DIN 1054 in die geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen.

3. Baugrund

3.1 Geologische Situation und Erdbebengefährdung

Die geologische Karte (Blatt 5010 Engelskirchen) weist für den Bereich des Bauvorhabens pleistozäne Talablagerungen in Form von Auenlehm (Schluff, tonig-schluffiger Feinsand) und Flussschottern (Kies, sandig, tonig) über unterdevonischen Festgesteinen der Unteren Bensberger Schichten in Form von Sand- und Schluffstein sowie feinsandigem Tonstein aus.

Das Bauvorhaben liegt in der Gemarkung Miebach und ist nach der Karte zur DIN 4149 des Landes NRW¹⁾ und der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 somit einem Gebiet der Erdbebenzone 0, der Untergrundklasse R und der Baugrundklasse A zuzuordnen.

Gemäß DIN EN 1998-1/NA:2023-11 ergeben sich ebenfalls die Baugrundklasse A und die Untergrundklasse R. Im Bereich der Baumaßnahme ergeben sich folgende spektrale Antwortbeschleunigungen $S_{aP,R}$ für das der Darstellung in der DIN-Norm zugrundeliegende Untergrundverhältnis A-R:

Wiederkehrperiode T_{NCR}	475 Jahre	975 Jahre	2475 Jahre
spektrale Antwortbeschleunigung $S_{aP,R}$ [m/s ²]	0,7	1,1	1,8

3.2 Felduntersuchungen

Zur genaueren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden in zwei Bohrkampagnen (08.08.2019 und 06.01.2026) im Bereich der Baufläche insgesamt neun Kleinrammbohrungen (KRB) gemäß EN ISO 22475-1 mit Bohrtiefen zwischen 2,8 m und 5,4 m unter GOK durchgeführt.

Ergänzend wurden sechs Rammsondierungen (DPH – Dynamic Probing Heavy) gemäß EN ISO 22476 bis in Tiefen zwischen 4,3 m und 5,2 m unter GOK abgeteuft.

Die entnommenen Bodenproben wurden qualitativ im Hinblick auf ihren Kornaufbau untersucht und nach Bodenklasse (DIN 18300:2012-09), Bodengruppe (DIN 18196) und Homogenbereich (DIN 18300) klassifiziert.

¹⁾ Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Nordrhein-Westfalen 1:350.000, Ausgabe Juni 2006

Die Ergebnisse der Felderkundungen sind in der Anlage 2 als Bohrprofile gemäß DIN 4023 und als Schlagzahldiagramme gemäß EN ISO 22476-2 dargestellt. Die Ortslage der Bohrungen und Sondierungen zeigt der Lageplan in Anlage 1.

3.3 Beschreibung des Untergrunds

Nach Auswertung der Untersuchungsergebnisse stehen im Bereich des Bauvorhabens die nachfolgend beschriebenen Baugrundsichten an.

Oberboden (Homogenbereich A)

Direkt an der Oberfläche findet sich in allen Bohrungen eine 20 cm bis 30 cm mächtige Oberbodenschicht aus schwach feinsandigem Schluff mit organischen Beimengungen in steifer Konsistenz.

Auenlehm (Homogenbereich B.1)

Unter dem Oberboden schließt sich in allen Bohrungen bis in Tiefen zwischen 0,8 m und 2,2 m unter GOK Auenlehm aus schwach feinsandigem Schluff in steifer Konsistenz an.

Torf (Homogenbereich B.2)

In der KRB 2 steht unter dem Auenlehm bis in eine Tiefe von 1,5 m unter GOK Torf aus organischem Schluff mit geringen feinsandigen Anteilen in steifer Konsistenz an.

Bachschotter (Homogenbereich B.3)

Unter Auenlehm und Torf wurde bis in Tiefen zwischen 2,8 m und 4,0 m unter GOK und den erreichten Endteufen zwischen 2,8 m und 4,0 m unter GOK Bachschotter in Form von sandig-schluffigen Kiesen in mitteldichter Lagerung angetroffen.

Schluffstein, verwittert (Homogenbereich B.4)

In der KRB 1.1 bis KRB 5.1 wurde bis zu den erreichten Endteufen zwischen 3,8 m und 5,4 m unter GOK verwitterter Schluffstein in mitteldichter bis dichter Lagerung erbohrt, der bodenmechanisch als sandiger Gesteinsbruch mit variierenden schluffigen Anteilen eingestuft werden kann.

Alle Bohrungen und Sondierungen außer KRB 1 bis KRB 4 mussten in den erreichten Endteufen abgebrochen werden, da aufgrund zu hoher Bohrwiderstände kein weiterer Bohrfortschritt zu erzielen war. Auch unterhalb der erreichten Endteufen stehen nach örtlicher Erfahrung weiterhin Bachschotter in geringer Mächtigkeit bzw. verwittertes Festgestein in geringeren Verwitterungsgraden an.

3.4 Baugrundklassifikation und bodenmechanische Kennwerte

Die Klassifizierung der angetroffenen Baugrundsichten mit Angabe der zu erwartenden, jeweiligen Schichtunterkanten kann wie folgt tabellarisch wiedergegeben werden:

Homogenbereiche	A	B			
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	B.1 Auenlehm	B.2 Torf	B.3 Bachschotter	B.4 Schluffstein, verwittert
Schichtunterkante unter GOK [m]	0,2 m – 0,3 m	0,8 m – 2,2 m	1,5 m (lokal)	2,8 – 4,0 / > 2,8 – > 4,0 m	> 3,8 – > 5,4
Bodengruppe DIN 18196	OU	UL	HZ	GU	GW, GU
Bodenklasse DIN 18300 alt ¹⁾	1	4	1	3	3, 5
Frostempfindlichkeit (ZTVE)	F 3	F 3	F 3	F 2	F 1 – F 2

1) rein informativ; gemäß alter DIN 18300:2012-09, ersetzt durch DIN 18300:2019-09

Die Eigenschaften der gewachsenen Baugrundsichten werden gemäß DIN 18300 und DIN 18301 für alle geotechnischen Kategorien durch die nachfolgenden Kennwerte beschrieben:

Homogenbereiche	A	B			
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	B.1 Auenlehm	B.2 Torf	B.3 Bachschotter	B.4 Schluffstein, verwittert
Anteil Steine, D > 63 mm ¹⁾ [%]	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 5	0 – 15
Anteil Blöcke, D > 200 mm ¹⁾ [%]	n.e.	n.e.	n.e.	0 – 3	0 – 7
Anteil g. Blöcke, D > 630 mm ¹⁾ [%]	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	0 – 3
Korngrößenverteilung ¹⁾	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Dichte, feucht [g/cm ³]	1,7 – 1,8	1,95	1,5 – 1,8	1,9	1,9 – 2,1
Wassergehalt [%]	10 – 80	15 – 40	10 – 80	5 – 20	0 – 20
Konsistenz	steif	steif	steif	-	-
Konsistenzzahl I _c [-]	0,5 – 1,0	0,75 – 1,0	0,5 – 1,0	-	-
Plastizität	mittel plastisch	leicht plastisch	mittel plastisch	-	-
Plastizitätszahl I _p [%]	15 – 35	5 – 15	15 – 35	0 – 5	0 – 5
Lagerungsdichte I _D ³⁾ [%]	-	-	-	35 – 65 (md)	35 – 85 (md – d)
organischer Anteil [%]	< 15	n.e.	< 50	n.e.	n.e.
Abrasivität	nicht abrasiv	nicht abrasiv	nicht abrasiv	abrasiv	abrasiv
Wichte γ / γ' [kN/m ³]	17 – 18 / 8 – 9	19,5 / 10,5	15 – 18 / 6 – 9	19 / 11	19 – 21 / 11 – 13
Reibungswinkel φ' [°]	17,5	27,5	17,5	30	30 – 37,5
Kohäsion c' / c' _u ²⁾ [kN/m ²]	0 – 2 / ≥ 5	2 – 5 / ≥ 15	0 – 2 / ≥ 5	0 – 2 / 0	0 – 2 / 0
Steifemodul E _S [MN/m ²]	1 – 3	10 – 15	1 – 3	20 – 50	30 – 100

1) abgeschätzt; gemäß DIN ISO 14688-2 erfordern die Klassifizierungen von sehr grobkörnigen Böden sehr große Probenmengen. Es ist nicht möglich, repräsentative Proben aus Bohrungen zu gewinnen, um diese Klassifizierung anzuwenden.

2) dräniert c', undriniert c'_u

3) lo = locker, md = mitteldicht, d = dicht

n.e. nicht zu erwarten

n.d. nicht durchgeführt

Die vorgenannten Angaben sind aus dem Vergleich mit ähnlichen Bodenarten und örtlichen Erfahrungswerten unter Berücksichtigung der angetroffenen Lagerungsdichte bzw. Konsistenz abgeschätzt. Falls erforderlich, sind die vorgenannten Angaben im Verlauf des Bauvorhabens durch Feld- und Laborversuche zu verifizieren.

4. Hydrogeologische Situation

Zum Zeitpunkt der Felderkundungen am 08.08.2019 und 06.01.2026 konnte in allen Bohrungen außer KRB 4 mittels Bohrlochmessungen mit dem Lichtlot in Tiefen von ca. 0,1 m bis 1,3 m unter GOK, ein freier Wasserspiegel festgestellt werden.

In der KRB 4 waren Messungen des Wasserstands nicht möglich, da das Bohrloch beim Ziehen des Bohrgestänges zugefallen ist. In dieser Bohrung war der Untergrund ebenfalls durchfeuchtet bzw. durchnässt, sodass wir auch dort von anstehendem Grundwasser in annähernd gleicher Höhe ausgehen.

Die Oberflächenentwässerung erfolgt durch den direkt östlich des Bauvorhabens verlaufenden Wahnbach, der in diesem Bereich in allgemein südliche Richtung abfließt.

Nach Auswertung der hydrogeologischen Situation bewegt sich der oberste, durchgängige Grundwasserhorizont innerhalb von Kluft-/Schichtflächen des Festgesteins, die in dieser Tallage einen hydraulischen Anschluss an die gut wasserleitfähigen Bachschotter des Wahnbachs besitzen.

Für bautechnische Zwecke ist zu berücksichtigen, dass sich bei ungünstiger Witterung, z. B. nach Starkregenereignissen oder länger andauernden Niederschlägen auch oberhalb des Grundwassers bereichsweise Staunässe- und Schichtwasserbereiche bzw. ein Anstau in den Arbeitsräumen ausbilden können.

Auf der Basis der uns vorliegenden Daten halten wir es für sinnvoll, einen zu berücksichtigenden Wasserstand annähernd in Höhe der jetzigen Geländeoberkante zu wählen.

Gemäß der Hinweiskarte Starkregengefahren des Bundes liegt das Grundstück bei einem außergewöhnlichem Starkregen (100-jährlich) bzw. bei einem extremen Starkregen (100 mm/m²/h) zu einem Teil in einem Überflutungsbereich. D. h. nach überschlägiger Auswertung treten im Bereich der Baufläche Überflutungstiefen bis zu 0,5 m (außergewöhnlich) bzw. 1,0 m (extrem) auf. Für die weitere Planung sollte diese Information noch im Detail mit unserem Büro abgestimmt werden.

Das Bauvorhaben liegt innerhalb der Wasserschutzzone 2 B (äußerer Bereich) der Wahnbachtalsperre (Nr. 510813). Aufgrund der Bestimmungen der gültigen Wasserschutzgebietsverordnung ist der Einbau nicht nachteilig veränderter natürlicher Locker- und Festgesteine ohne Genehmigung zulässig, der Einbau von RC-Material verboten.

5. Gründung

5.1 Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrunds

Nach Auswertung der Untersuchungsergebnisse ist der anstehende Oberboden für eine Bebauung nicht geeignet und daher im Bereich der geplanten Baukörper vollflächig abzuschieben.

Der unter dem Oberboden anstehende Auenlehm ist in mindestens steifer Konsistenz als mäßig pressbar und ausreichend tragfähig zu beurteilen. Aufgrund der Durchfeuchtung bzw. Durchnässung sind aufgeweichte Bereiche wahrscheinlich. Die aufgeweichten Bereiche sind als stark pressbar und **nicht tragfähig** zu bewerten.

Der lokal anstehende Torf ist ebenfalls als stark pressbar und **nicht tragfähig** einzustufen.

Aufgrund der nicht ausreichenden Tragfähigkeit des Auenlehms und des Torfs sind diese ohne weitere Maßnahmen (z. B. Bodenverbesserung etc.) nicht für die Einleitung von hohen Bauwerkslasten (Stützen, tragende Wände etc.) geeignet.

Die erbohrten Bachschotter sind als mäßig pressbar und ausreichend tragfähig zu beurteilen.

Der anstehende verwitterte Schluffstein ist als mäßig bis gering pressbar und gut tragfähig zu bewerten.

Aufgrund der regionalgeologischen Situation ist damit zu rechnen, dass die Setzungsempfindlichkeit i. d. R. mit zunehmender Tiefe weiter abnimmt. Umgekehrt dazu erhöht sich die Tragfähigkeit mit der Tiefe. Negative Einflüsse aus dem tieferen Untergrund auf die beabsichtigte Bebauung sind daher nicht zu erwarten.

5.2 Gründungsempfehlung

In unserem Gutachten B1331019 vom 02.10.2019 wurden zur Erzielung einer langfristigen Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der gesamten Baukonstruktion verschiedene Gründungsvarianten dargestellt. Es wurden folgende Varianten genannt:

- Tiefgründung auf Pfählen
- Duktile Rammpfähle
- Magerbeton Tieferführung
- Bodenverbesserung durch Rüttelstopfsäulen
- Bodenaustausch

Nach der nun vorliegenden Planung und den vorliegenden Untergrund- und Wasserverhältnissen empfehlen wir den Auenlehm und den Torf im gesamten Bereich (Fundamente und Bodenplatte) durch Rüttelstopfsäulen zu verbessern.

Anschließend ist für die Bodenplatte im Fundamentrahmen eine Anschüttung herzustellen.

Die Bemessung sowie die Festlegung des Säulenrasters wird i. d. R. von den ausführenden Fachfirmen unter Berücksichtigung der Sondierergebnisse bzw. betrieblicher Erfahrungswerte sowie der genauen Planunterlagen mit Angabe der Lasteinleitungsbereiche, der zu erwartenden Lasten und der tolerierbaren Setzungen vorgenommen bzw. ermittelt.

Auf die Dicke der Tragschichten für die Bohrfahrzeuge wird hier nicht weiter eingegangen, da diese von den Fachfirmen vorgegeben wird. Für die Rüttelstopfsäulen sind nach unserer Kenntnis Kampfmittelsondierungen erforderlich. Dies ist bei der Terminplanung zu beachten sowie mit den ausführenden Firmen rechtzeitig abzustimmen.

Basierend auf einer Bodenverbesserung mit Rüttelstopfsäulen sind nachfolgend für die Vorbemessung des Tragwerks Bemessungswerte dargestellt.

Für die Vorbemessung der frostfreien Einzel- und Streifenfundamente (Tiefe Fundamente $\geq 0,8$ m unter der endgültigen GOK) der Produktionshalle mit Sozialtrakt kann ein **Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d} = 350 \text{ kN/m}^2$** angesetzt werden.

Die vorgenannten Bemessungswerte sind durch die ausführende Spezialtiefbaufirma zu bestätigen bzw. ggf. zu verifizieren.

Angaben zur Anschüttung

Die Unterkante der Bodenplatte liegt aufgrund des Gefälles des Geländes talseitig bis ca. 3 m oberhalb des vorhandenen Geländes. Daher wird der Niveauunterschied im Gründungsbereich durch Fundamente mit aufgehenden Wänden nach Art der Winkelstützwände ausgeglichen. Zwischen den aufgehenden Wänden ist das Gelände entsprechend anzuschütten.

Als Material für die Anschüttung sollte Schotter/Brechkorn, Kiessand oder **oberhalb der Geländeoberkante zertifiziertes RC-Material (ist gemäß Wasserschutzzonenverordnung verboten, sollte mit der zuständigen Behörde aber abgestimmt werden, da Einbau hier oberhalb GOK)** in geeigneter Körnung (z. B. 0/45 mm) oder ähnliches Gesteinsbruchmaterial verwendet werden. Die Anschüttung sollte hangseitig vollflächig eine Mächtigkeit von 50 cm nicht unterschreiten.

Das Material der Anschüttung ist fachgerecht – kreuzweise und mit mehreren Übergängen – zu verdichten. Einbau und Verdichtung sind lagenweise in einer Dicke $d = 30 - 40$ cm vorzunehmen. Die Verdichtung der Anschüttung sollte einen Verdichtungsgrad von mindestens $D_{Pr} = 98 \%$ der einfachen Proctordichte erreichen.

Die fachgerechte Verdichtung der Anschüttung sollte durch Lastplattendruckversuche bestätigt werden, es sind Verformungswerte von $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ ($E_{vd} \geq 40 \text{ MN/m}^2$) und Verhältnisswerte $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ oder alternativ $E_{v1} \geq 0,6 \times E_{v2}$ zu erzielen.

Die Verdichtung der Anschüttung ist lagenweise mittels statischer oder dynamischer Lastplattendruckversuche zu überprüfen.

Angaben zur Tragschicht der Bodenplatte in der Produktionshalle

Da für den Bau von Betonböden im Industriebau keine speziellen Vorschriften existieren, erfolgt die Bemessung hier in Anlehnung an diverse technische Richtlinien (RStO 12²⁾, ZTV E-StB 17³⁾, AGI-Arbeitsblätter für Verkehrsflächen etc.) sowie nach „Betonböden für Produktions- und Lagerhallen – Planung, Bemessung, Ausführung“ von Lohmeyer und Ebeling (2019, 4. Auflage).

Die Sohle der Halle ist entsprechend der geplanten Nutzung zu konstruieren. Generell sollte die Bodenplatte gemäß ZTV SoB-StB auf eine kapillARBrechende und gleichzeitig lastverteilende bzw. baugrundverbessernde Tragschicht aus Kiessand [Kiessandtragschicht (KTS)] bzw. einem Schotter-Splitt-Brechsand-Gemisch [Schottertragschicht (STS)] mit Körnungen von 0/32 mm, 0/45 mm oder 0/56 mm aufgelagert werden, die entsprechend der geplanten Belastung zu dimensionieren ist.

Wir gehen hier von geringem Fahrverkehr (z. B. Rollen-Hubwagen bis kleine Gabelstapler) bzw. einer Bemessungslast Q_d nicht über 33 kN (RF35) und von Stützenlasten aus den Regalen von 15 kN (LR25) aus.

Bei den vorgenannten Lasten ist die Betonplatte auf eine mindestens 30 cm starke Schottertragschicht (STS 120) aufzulagern.

Bei Änderung der vorgenannten Lasten ist die Tragschichtdicke den nutzungsbedingten Erfordernissen anzupassen.

Auf der Tragschicht ist die fachgerechte Verdichtung von $D_{Pr} = 103 \%$ der einfachen Proctordichte durch Lastplattendruckversuche zu bestätigen. Hierbei sind Verformungswerte $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ und $E_{v2} / E_{v1} < 2,2$ oder alternativ $E_{v1} \geq 0,6 \times E_{v2}$ zu erzielen.

Als Voraussetzung für die standardisierte Bauweise wird auf dem Planum für die Tragschicht dann ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ zugrunde gelegt. Dieser E_{v2} -Wert wird auf dem Planum (Oberkante Anschüttung) erreicht.

Allgemein

Die Größe der rechnerisch zu erwartenden Setzungen und Setzungsdifferenzen für die vorgeschlagene Bodenverbesserung ergeben sich aus Bemessung und dem Raster sowie der fachgerechten Herstellung von Anschüttung und Tragschicht. I. d. R. sind bei einer fachgerechten Dimensionierung jedoch keine schädlichen Setzungseinflüsse auf die geplante Bebauung zu erwarten. Leichte, die Standsicherheit nicht beeinträchtigende Risse, z. B. Putzrisse in leichten Konstruktionen unmittelbar neben höheren Lastkonzentrationen, sind nicht mit Sicherheit auszuschließen und müssen mit Rücksicht auf eine wirtschaftliche Fundierung üblicherweise in Kauf genommen werden.

²⁾ RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012

³⁾ ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017

6. Erdbau

Bei Ausführung der Erdarbeiten fallen nach den Bohrergebnissen Oberboden, Auenlehm und untergeordnet Torf, Bachschotter und verwitterter Schluffstein an (Bodenklassifikation s. Kap. 3.4). Der Aushub kann mit konventionellem Gerät vorgenommen werden, z. B. mittels Tieflöffelbagger. Die Art des Baggerlöffels (glatte Schneide oder mit Reißzähnen) ist den Untergrundverhältnissen entsprechend zu wählen.

Die Erdarbeiten sind nach den technischen Richtlinien der DIN 4124 „Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau“ zu planen und auszuführen. Die im Baugrubenbereich anstehenden Böden sind als bindig (Auenlehm, Torf) bzw. rollig/gemischtkörnig (Bachschotter, verwitterter Schluffstein) einzustufen.

Im Bauzustand können zu erstellende Böschungen bei Tiefen bis 5,0 m unter GOK ohne erdstatischen Nachweis der Standsicherheit und ohne Wassereinfluss mit einem Winkel von 60° (bindig) bzw. 45° (rollig/gemischtkörnig) ausgeführt werden.

Die Böschungsoberflächen sind vor Wasser- und Frostzutritt zu schützen, z. B. durch Abdecken mit Planen / Frostschutzmatten sowie ggf. Anordnung hangseitiger Gerinne.

An den Böschungsoberkanten sind folgende Schutzstreifen anzuordnen:

- 0,6 m – Stapellast $\leq 1 \text{ t/m}^2$
- 1,0 m – Fahrzeuge $\leq 12 \text{ t}$
- 2,0 m – Fahrzeuge 12 t bis 40 t

Angaben zu Schutzstreifen neben Baugruben mit einer maximalen Tiefe von 1,75 m und einer maximalen Belastung bis zu 18 t sind Abschnitt 4.2.5 der DIN 4124 zu entnehmen.

Bauseits ist zu prüfen, ob die angegebenen Böschungswinkel und Schutzstreifen, bei den vorliegenden Bau- und Grenzabständen eingehalten werden können bzw. weitere Maßnahmen zur Böschungssicherung (Verbau, Winkelstützwände etc.) erforderlich sind.

Entsorgungstechnische Überprüfung des Aushubs

Wir weisen darauf hin, dass für die Entsorgung des anfallenden Bodenaushubs i. d. R. eine Überprüfung gemäß EBV⁴⁾ und DepV⁵⁾ erforderlich ist. Eine voreilende Untersuchung an den Rückstellproben der Bohrungen wird angeraten, damit die Zuordnung des Erdaushubs zu den Deponie-/ Verwertungsklassen bereits bei der Ausschreibung berücksichtigt werden kann. Die Proben werden ab dem Zeitpunkt der Bohrung für 3 Monate rückgestellt.

⁴⁾ EBV: Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung) vom 09. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598), die zuletzt durch Artikel 1 der Verord. vom 13. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 186) geändert worden ist.

⁵⁾ DepV: Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225) geändert worden ist

7. Wasserhaltung

Um den Wasserandrang zu minimieren, sollten Erdarbeiten nicht unmittelbar vor oder während niederschlagsreicher Jahreszeiten erfolgen.

Für die Herstellung der Rüttelstopfsäulen ist ein Arbeitsplanum erforderlich, daher finden die meisten Arbeiten oberhalb der jetzigen GOK statt und es ist keine Wasserhaltung erforderlich.

Sollte aufgrund von Niederschlägen ein geringer Wasserandrang herrschen, so kann dieser im Bereich der Baugrube mittels offener Wasserhaltung (randliche Gerinne, Pumpensümpfe) abgeführt werden.

Aufgrund der Wassersättigung des anstehenden Untergrunds können bereichsweise aber auch zusätzlich Sickerschächte zur Wasserhaltung erforderlich sein. Die Erfordernis und Anordnung von Sickerschächten ist vor Ort mit unserem Büro vor Ort abzustimmen.

Das ggf. während der Bauarbeiten anfallende Tagwasser ist über die Schulter in der belebten Bodenzone zu versickern.

8. Bauwerksabdichtung

Wir weisen dem anstehenden Untergrund im Bereich des Bauvorhabens aus der Erfahrung folgende Durchlässigkeitsbeiwerte k_f zu:

- Auenlehm, Torf $< 1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ bis $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
- Bachschotter $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ bis $1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
- Schluffstein, verwittert $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ bis $1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

Aufgrund der vorgenannten Durchlässigkeitsbeiwerte ist der anstehende Untergrund als wenig wasserdurchlässig einzustufen ($k_f \leq 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$). Grundwasser und ein Wasseranstau von Niederschlagswasser in den Arbeitsräumen ist hier zu erwarten.

Die Unterkante der Bodenplatte liegt hier überwiegend weit oberhalb der jetzigen und endgültigen GOK. Nur an der Westseite der geplanten Halle ist die geplante GOK gleich der Oberkante Bodenplatte.

Bei einem bauwerksabgewandtem Gefälle und der Herstellung der oberen 15 cm der Tragschicht und des Arbeitsraums aus stark wasserdurchlässigem Material ($k_f \geq 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$, z. B. Natursteinschotter FSS für die Tragschicht, Kiessand für den Arbeitsraum, beides mit 0/45 mm Körnung) liegt hier gemäß DIN 18533-1 die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden) bzw. gemäß WU-Richtlinie die Beanspruchungsklasse 2 vor.

Aus unserer Sicht kann das im Arbeitsraum an der Westseite anfallende Wasser über eine Drainage gefasst werden und über talseitige Steinschüttungen oberflächlich über die belebte Bodenzone versickert werden. Die Gefällesituation und ausreichende Platzverhältnisse sind hier allerdings zu prüfen.

Bei der Herstellung einer Abdichtung mit der vorgenannten Wassereinwirkungsklasse W1.1-E ist für den Wandsackel gemäß DIN 18533-1 die Wassereinwirkungsklasse W4-E (Spritzwasser am Wandsackel sowie Kapillarwasser in und unter erdberührten Wänden) vorzusehen.

Arbeitsräume unterhalb von befestigten Freiflächen sind mit verdichtungsfähigem Kiessand zu füllen und fachgerecht zu verdichten. Nicht befestigte Arbeitsräume sollten mit einer Schicht aus bindigem Material abgedeckt werden, um ein Zufließen von Oberflächenwasser zu verhindern. Ebenso sollte ein bauwerksabgewandtes Gefälle hergestellt werden.

Auch während der Tiefbauarbeiten und der Rohbauphase sollte anfallendes Niederschlagswasser von den Bauwerken und insbesondere von den Arbeitsräumen abgehalten werden.

9. Schlussbemerkungen

Dieses Baugrundgutachten wurde auf Grundlage der zum Erstellungszeitpunkt bekannten Planunterlagen ausgearbeitet. Wir bitten um Benachrichtigung, sofern im Zuge der fortschreitenden Bauplanung Abweichungen von den Annahmen dieses Gutachtens festgestellt werden.

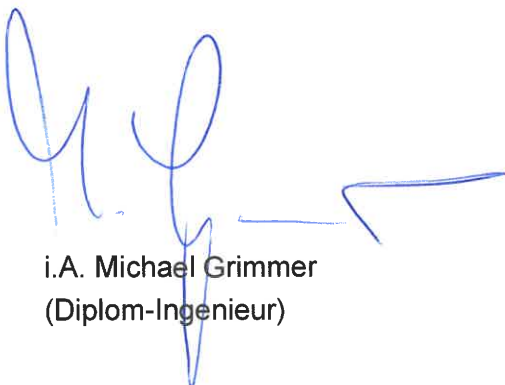
Wir weisen darauf hin, dass die nach den geltenden technischen Richtlinien der DIN EN 1997-2 geforderten Erkundungstiefen mit dem angewandten Aufschlussverfahren nicht erreicht wurden. Die unterhalb der erreichten Endteufen bzw. die im tieferen Untergrund zu erwartenden Baugrundsichten sind aufgrund örtlicher Erfahrungswerte und geologischer Karten hinreichend bekannt und üben keine negativen Einflüsse auf die geplante Baukonstruktion aus.

Abhängig vom Gründungskonzept bzw. weiteren Maßnahmen (Verbau etc.) sind ggf. ergänzende Untersuchungen notwendig. Diese sind mit dem Statiker / Tragwerksplaner sowie unserem Büro abzustimmen.

Unser Büro ist bei der Bauausführung, zur Überprüfung der Baugrundverhältnisse und zur Abnahme der Gründungsebene rechtzeitig vor dem Einbau von Tragschichten, Bodenplatten und Fundamenten hinzuzuziehen.

GEO CONSULT

Beratende Ingenieure und Geologen



i.A. Michael Grimmer
(Diplom-Ingenieur)