Geonorm

Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH

Walpertskirchen, Hauptstraße

Neubau Edeka-Markt

- Baugrunduntersuchung -

Projekt- Nr. 2026 16280 f1

Auftraggeber:	**KIZ GmbH, Bad Soden-Salmünster**
Gutachter:	**Dipl. - Geol. Karsten Langguth**
Datum:	**13.05.2026**

Geonorm GmbH, 35396 Gießen, Ursulum 18, Tel. 0641/94360-0, Fax 0641/94360-40
Email: info@geonorm.de

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1	AUFTRAG	1
2	UNTERLAGEN / MASSNAHMEN	2
3	SITUATION	2
4	BAUGRUNDVERHÄLTNISSE	3
4.1	Schichtenbeschreibung	3
4.2	Einstufungen der Bodenarten und charakteristische Bodenkennwerte	5
5	GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE / VERSICKERUNG	7
5.1	Allgemeines, Grundwasserstände und Schutzgebiete	7
5.2	Bemessungswasserstand	7
5.3	Durchlässigkeitsbeiwerte	8
5.4	Versickerungsvermögen	9
5.5	Betonaggressivität	9
6	BAUGRUNDBEURTEILUNG UND GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG	10
6.1	Baugrundbeurteilung	10
6.2	Gründungsempfehlung (Fundamente, Polster)	11
6.3	Fußbodenkonstruktion	13
6.4	Abdichtung	13
7	GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG VERKEHRSFLÄCHEN	14
7.1	Unterbau	14
7.2	Verkehrsflächenoberbau	15
8	BAUGRUBE / WASSERHALTUNG	16
8.1	Bau- und Fundamentgruben	16
8.2	Wasserhaltung	17
9	AUSFÜHRUNGSEMPFEHLUNGEN	17
10	HINWEISE ZUR EUROPÄISCHEN GRUNDBAUNORMUNG (EC 7)	18
11	ANLAGEN	19

TABELLENVERZEICHNIS

Seite

Tabelle 1 Einstufung der Bodenarten nach ZTV E-StB, ZTV A StB, DIN 18196 und DIN 18300 5

Tabelle 2 Charakteristische Bodenkennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2 und eigene Erfahrungswerte 6

Tabelle 3 Wasserstände 7

1 AUFTRAG

Die KIZ GmbH aus Bad Soden-Salmünster erteilte uns im April 2026 den Auftrag, auf einem bisher unbebauten Grundstück an der Hauptstraße in Walpertskirchen Baugrunduntersuchungen für den Neubau eines Edeka-Marktes durchzuführen und gutachterlich zu bewerten. Die abfalltechnische Bewertung der erbohrten Materialien erfolgt in einem eigenen Bericht.

Das Baugrundgutachten soll beinhalten:

- Auswertung und Darstellung der Baugrunderkundung sowie der Labor- und Feldversuche
- Dokumentation der Schichtenfolge im baugrundrelevanten Tiefenbereich nach DIN ISO EN 14688-1 und DIN EN ISO 22476-2
- geotechnische Klassifikation der Schichten nach DIN 18196, Bodenklassen nach DIN 18300, Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB 17[1]
- Angabe relevanter geotechnischer Bodenkennwerte; Einteilung in Homogenbereiche
- Aussagen zur Grundwassersituation auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse, Festlegung eines Bemessungswasserstandes
- Angaben zur Bodendurchlässigkeit / Versickerungsvermögen
- Beurteilung der Baugrundverhältnisse
- Gründungsempfehlung für die geplante Bebauung unter Berücksichtigung der Gebrauchstauglichkeit, z. B. Setzungsverträglichkeit
- überschlägige Setzungs- und Grundbruchberechnungen; Angabe der zulässigen Bodenpressung
- Gründungsempfehlung für die Fußbodenunterkonstruktion mit Angabe der Verdichtungs- und Materialanforderungen
- Empfehlung zur Gebäudeabdichtung
- Empfehlung zur Baugrubenausführung und zu deren Sicherung
- Empfehlungen zur ggf. erforderlichen Grundwasserhaltung
- Empfehlung für die Herstellung der Verkehrsflächen mit Angabe der Verdichtungs- und Materialanforderungen

[1] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

2 UNTERLAGEN / MASSNAHMEN

Folgende Unterlagen bzw. Maßnahmen dienten zur Beurteilung der Baugrundsituation:

[1] Geologische Karte, Blatt 7737 (Altenerding), M 1 : 25.000
[2] Amtliche Topographische Karte, Blatt 7737 (Altenerding), M 1 : 25.000
[3] Bebauungsplan Einkaufsmarkt Walpertskirchen, Städtebaulicher Entwurf Phase 1 und 2, vom 11. Februar 2026; zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber
[4] Übersicht 8, Maßstab 1 : 500, vom 10.03.2026; zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber
[5] Orientierende umwelt- und abfalltechnische Bodenuntersuchungen in Walpertskirchen, Hauptstraße, Geonorm GmbH, Projekt-Nr. 2026 16280f3 vom Mai 2026
[6] Ergebnisse der Außenarbeiten vom 20. und 21.04.2026:
- 8 Rammkernsondierungen (RKS) bis max. 6,0 m unter Geländeoberkante (u. GOK)
- 1 mittelschwere Rammsondierung (DPM) bis 8,0 m u. GOK
- 1 Versickerungsversuch (VV)
- Nivellement der Sondieransatzpunkte mittels GPS

3 SITUATION

Das Untersuchungsareal liegt am südwestlichen Ortsrand von Walpertskirchen am Rande eines Wohngebietes. Das bisher landwirtschaftlich genutzte Areal wird im Nordosten von der Hauptstraße und im Nordwesten von einer Bahnlinie sowie der Raiffeisenstraße begrenzt. In den weiteren Richtungen folgen landwirtschaftliche Nutzflächen. Die Strogen, als nächstgelegener Vorfluter, entwässert ca. 400 m nordwestlich des Areals in nördliche Richtung.

Das bisher landwirtschaftlich genutzte Areal (siehe Foto 1, umseitig) soll mit einem SB-Markt und zugehörigen Verkehrsflächen bebaut werden. Der im südlichen Bereich des Untersuchungsareals angeordnete Neubau des SB-Marktes soll in der größten Ausdehnung Abmessungen von ca. 50 x 43 m aufweisen /4/. Eine Anlieferungsrampe (überdacht) ist auf der westlichen Marktseite vorgesehen. Die zugehörigen Verkehrsflächen werden nordöstlich des Neubaus liegen. Über die Höhe der Oberkante des Fertigfußbodens (OK FFB) des Markt-Neubaus liegen bisher keine Angaben vor.

Foto 1: Blick von der Hauptstraße nach Südwesten über das Untersuchungsareal

4 BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Gemäß den Ergebnissen der Außenarbeiten und der geologischen Karte wird der gewachsene Untergrund im Untersuchungsgebiet von pleistozänen Sedimenten aufgebaut.

4.1 Schichtenbeschreibung

Für die Zusammensetzung der einzelnen Schichten und deren Mächtigkeit verweisen wir auf die Sondierprofildarstellungen in der Anlage 2. Die Sondierungen wurden wie folgt über das Areal verteilt:

geplanter Marktneubau:	RKS 1 bis 5; DPM 1,
geplante Verkehrsfläche:	RKS 6 bis 8.

Nach den Ergebnissen der Rammkernsondierungen lassen sich im Wesentlichen folgende Bodenhorizonte unterschieden:

<u>Oberboden</u>
An allen Sondierstellen wurde ein 0,2 m mächtiger, landwirtschaftlich überprägter Oberboden aus hellgrau und teils braun gefärbtem, tonigem, sandigem Schluff angetroffen. Generell muss in den Ablagerungen des Oberbodens mit einem erhöhten Anteil an organischen Resten, z. B. Wurzel- und Pflanzenreste, gerechnet werden.

Pleistozäne Sedimente

Direkt unterhalb des landwirtschaftlich überprägten Oberbodens folgen in allen Sondierungen bis zur jeweiligen Sondierendtiefe von max. 6,0 m u. GOK natürliche Sedimente des Pleistozäns. Diese sind überwiegend bindig und nur lokal nichtbindig entwickelt. Die Färbung ist anfangs dunkelbraun und zur Tiefe graubraun sowie grün und grau. Weiterhin sind sie zur Tiefe zunehmend kalkhaltig.

Bodenmechanisch bestehen die dominierenden bindigen Sedimente meist aus einem schwach tonigem bis tonigem, (fein)sandigem Schluff mit teils geringen Anteilen in Kieskorngröße (siehe auch Anlage 3: Kornverteilung). Im Bereich der RKS 3, 4 und 5 weisen die bindigen Sedimente deutlich mehr Kiesanteile auf, was in der RKS 4 (sowie der RKS 1) zur Ablage von nichtbindigen Kieslagen führte. Weiterhin wurden in der RKS 4 und 5 in einer Tiefe von ca. 1,8 – 2,6 m u. GOK jeweils 0,4 m mächtige Schichten mit erhöhtem organischem Anteil erkundet. Zum Zeitpunkt der Außenarbeiten wiesen die bindigen Bodenmaterialien eine meist steifplastische und teils steifplastische bis halbfeste sowie in der RKS 1 und 5 eine teils weichplastische Konsistenz auf.

Die nichtbindigen Sedimente sind bodenmechanisch als schluffiger, sandiger Kies anzusprechen. Mit der mittelschweren Rammsondierung der DPM 1 wurden für die oberflächennah liegenden nichtbindigen Sedimente des Pleistozäns eine sehr lockere (Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe: < 4) und in der Tiefe unter Grundwassereinfluss eine sehr dichte Lagerung nachgewiesen.

Im *bodenmechanischen Labor* wurde mittels Ofentrocknung gem. DIN 18121 der natürliche Wassergehalt der pleistozänen Sedimente an ausgewählten Proben mit 19,1 - 52,0 % bestimmt (siehe Anlage 3), wobei der hohe Wassergehalt an organische Reste gebunden ist. Der organische Anteil der natürlichen, bindigen Sedimente wurde an einer ausgewählten Probe (RKS 5: 2,2 bis 2,6 m u. GOK) mittels Glühversuch gem. DIN 18128 mit 16,25 % bestimmt und ist nach der EN ISO 14 688-2:2004 damit als mittel organisch einzustufen.

Die natürlichen bindigen Böden der pleistozänen Sedimente lassen sich aufgrund ihrer plastischen Eigenschaften in die Bodengruppe der leichtplastischen Schluffe (UL) und Tone (TL) einordnen, was sie bei hohem Schluffanteil als sehr wasserempfindlich charakterisiert. Außerdem verfügt das Material dann über thixotrope Eigenschaften. Die hohe Wasserempfindlichkeit sowie das thixotrope Verhalten des schluffreichen Lehms führen insbesondere bei dynamischen Beanspruchungen dazu, dass das Material durch Gefügezerstörung aus einem

steifplastischen Zustand, quasi ohne signifikante Wassergehaltsänderung, in den weichplastischen oder sogar breiigen Zustand (= Bodenklasse 2) wechseln kann.
Die punktuelle Untersuchung des Geländes mittels Ramm- und Rammkernsondierungen ergibt insgesamt ein repräsentatives Bild von der Untergrundsituation. Es ist davon auszugehen, dass sich in Bezug auf die Schichtenbeschreibung und die angegebenen Schichtgrenzen Abweichungen zwischen den einzelnen Aufschlusspunkten ergeben. Gemäß DIN 4020 sind Aufschlüsse in Boden und Fels als Stichprobe zu bewerten. Sie lassen für zwischen liegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu.
Bezüglich des genauen Verlaufs der Schichtgrenzen, der Verbreitung und der Zusammensetzung der Bodentypen wird auf die Sondierprofildarstellungen in der Anlage 2 verwiesen.

4.2 Einstufungen der Bodenarten und charakteristische Bodenkennwerte

Tabelle 1 Einstufung der Bodenarten nach ZTV E-StB, ZTV A StB, DIN 18196 und DIN 18300

Bodenmaterial	Lagerung bzw. Zustand	Homogenbereich [1]	Frostklasse ZTV E-StB	Bodengruppe DIN 18196	Erdarbeiten DIN 18 300	Verdichtbarkeitsklassen ZTV A-StB
Oberboden, landwirtschaftlich überprägt	-	O	-	-	1	-
Pleistozäne Sedimente						
Schluff, (fein)sandig, schwach tonig bis tonig, teils schwach kiesig bis kiesig	weich steif halbfest	B1	F2, F3	UL, TL, SU*, GU*	4 [2], [3]	V 2, V 3
Kies, sandig, schluffig	sehr locker / locker mitteldicht dicht / sehr dicht	B2	F2	GW, GU, GU*	3 [3]	V 1, V 2

[1] Boden und Fels, der vor dem Lösen für einsetzbare Erdbaugeräte erfahrungsgemäß vergleichbare Eigenschaften und umweltrelevante Inhaltsstoffe aufweist. Zur genaueren Charakterisierung und Ermittlung von Eigenschaften und Kennwerten der Homogenbereiche sind gem. VOB 2012 (Erg. 2015) weitere bodenmechanische Untersuchungen (u.a. Siebungen, Wiegungen, Dichtebestimmungen, Bestimmung der Lagerungsdichte und Zustandsgrenzen, Scherversuche, Druckfestigkeitsbestimmungen) notwendig. Die Durchführung der dafür notwendigen Kernbohrungen und Baggerschürfe sowie die erforderlichen boden- und felsmechanischen Versuche sind mit der Geonorm GmbH abzustimmen.
[2] In breiiger Zustandsform sind die bindigen Böden in die Bodenklasse 2 einzuordnen.
[3] Es können erfahrungsgemäß auch größere Gesteinsbruchstücke enthalten sein, welche je nach Anzahl und Dimension in die Bodenklasse 6 oder 7 einzustufen sind. Wir verweisen auf die diesbezüglichen Angaben in der DIN 18300.

Tabelle 2 Charakteristische Bodenkennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2 und eigene Erfahrungswerte

Bodenmaterial	Lagerung bzw. Zustand	Homogen-bereich (1)	Wichte γ_k/γ_k' (2) [kN/m³]	Kohäsion c'_k (3) [kN/m²]	undränierte Scherfestig-keit c_u [kN/m²]	Reibungs-winkel φ'_k (4) [Grad]	Steife-modul E_s [MN/m²]
Oberboden, land-wirtschaftlich über-prägt	-	O	-	-	-	-	-
Pleistozäne Sedimente							
Schluff, (fein-)sandig, schwach tonig bis tonig, teils schwach kiesig bis kiesig	weich	B1	20/10	4 – 6	25 – 50	27,5	5 – 8
	steif		20,5/10,5	6 – 8	50 – 100	27,5	7 – 10
	halbfest		21/11	8 – 12	100 – 160	27,5	9 – 12
Kies, sandig, schluffig	sehr locker / locker	B2	18/10	0 – 2	0	30	18 – 25
	mitteldicht		20/12			32,5	25 – 70
	dicht / sehr dicht		22/14			35	70 – 120

(1) (siehe Fußnote 1, Tabelle 1)
(2) γ_k/γ_k' = charakteristischer Wert für Wichte (erdfeucht) / Wichte unter Auftrieb
(3) c_k' = charakteristischer Wert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Bodens
(4) φ_k = charakteristischer Wert für den inneren Reibungswinkel des nicht bindigen und des konsolidierten bindigen Bodens

5 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE / VERSICKERUNG

5.1 Allgemeines, Grundwasserstände und Schutzgebiete

Während den Außenarbeiten am 20. und 21.04.2026 konnte messbares Grundwasser in nicht allen Sondierungen eingemessen werden. Der nachfolgenden Tabelle 3 können die dokumentierten Wasserstände entnommen werden.

Tabelle 3 Wasserstände

Aufschlusspunkt	Wasser eingemessen in [m unter GOK]	Wasser eingemessen in [m NHN]	Datum
RKS 1	2,05 gestiegen auf 1,75	490,50 gestiegen auf 490,80	20.04.2026
RKS 2	2,99 gestiegen auf 2,40	488, 86 gestiegen auf 489,45	20.04.2026
RKS 3	2,74 gestiegen auf 2,65	489,09 gestiegen auf 489,18	20.04.2026
RKS 4	1,34 gefallen auf 1,65	489,72 gefallen auf 489,41	20.04.2026
DPM 1	1,46	489,60	20.04.2026
RKS 5	3,03	488,73	20.04.2026
RKS 7	1,83 gestiegen auf 1,50	489,55 gestiegen auf 489,88	21.04.2026

Bei den eingemessenen Grundwasserständen handelt es sich erfahrungsgemäß um gespanntes Schichtwasser, welches sich innerhalb durchlässiger Bodenschichten bewegt. Natürliche nasse nichtbindige bzw. bindige aufgeweichte Bodenmaterialien geben einen weiteren Hinweis auf zumindest zeitweise vorhandenes Schichtwasser.
Es ist in Abhängigkeit von den Niederschlagsverhältnissen und besonders im Winterhalbjahr mit dem vermehrten Auftreten von Schichtwasser zu rechnen.

Nach den frei zugänglichen Angaben (UmweltAtlas) des Bayerischen Landesamtes für Umwelt liegt das Untersuchungsgelände mit Abfrage vom 05.05.2026 außerhalb von Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebieten.

5.2 Bemessungswasserstand

Zur sicheren Festlegung des höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes sind langjährige Messdaten aus repräsentativen Grundwassermessstellen notwendig. Diese sind - sofern vorhanden - planungsseitig bei den zuständigen Behörden zu beschaffen.

Zur Abschätzung eines vorläufigen Bemessungswasserstands ist der höchste gemessene Grundwasserstand mit einem Aufschlag von vorläufig 0,5 m anzusetzen. Es wird der Wasserstand aus der RKS 1 für die Festlegung eines vorläufigen Bemessungswassertandes herangezogen. Demnach liegt der **vorläufige Bemessungswasserstand (HGW) auf 491,30 m NHN**. Es sind unbedingt die Erfahrungen aus dem benachbarten Bestand zu berücksichtigen.

5.3 Durchlässigkeitsbeiwerte

Am 20.04.2026 wurde im Zuge der Baugrunduntersuchungen die Durchlässigkeit der natürlichen, bindigen Bodenmaterialien der pleistozänen Sedimente anhand eines Versickerungsversuchs (VV 1 bei RKS 8; siehe Anlage 3) in Anlehnung an den open-end-test ermittelt. Für die geprüften Bodenmaterialien (Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig) wurde eine Durchlässigkeit von $k = 2{,}33 \times 10^{-6}$ m/s nachgewiesen, womit unter Berücksichtigung eines Korrekturfaktors von 2 für ungesättigte Böden für die geprüften Bodenmaterialien ein Durchlässigkeitsbeiwert von **$k_f = 4{,}66 \times 10^{-6}$ m/s** anzusetzen ist. Die natürlichen Bodenmaterialien sind nach DIN 18130-1 demnach als gerade noch durchlässig zu bezeichnen.

Weiterhin wurde anhand von zwei ausgewählten Proben der natürlichen, pleistozänen Sedimente die Durchlässigkeit mittels kombinierter Sieb-Schlämmanalyse ermittelt (siehe Anlage 3: Kornverteilung). Dabei dienten die Untersuchungen auch der genauen Bestimmung der Kornzusammensetzung der untersuchten Bodenmaterialien. Nach den Versuchsergebnissen können für die einzelnen Proben folgende Durchlässigkeitsbeiwerte angegeben werden:

- Probe RKS 5/9 (3,0 – 3,9 m u. GOK) Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig $k_f = 1{,}62 \times 10^{-9}$ m/s,
- Probe RKS 7/4 (0,85 – 1,8 m u. GOK) Schluff, schwach tonig, schwach sandig $k_f = 2{,}2 \times 10^{-9}$ m/s.

Der nach DWA-A 138 anzusetzende Korrekturfaktor von 0,2 [-] für eine in der Sieblinienauswertung ermittelte Durchlässigkeit ist in den o. a. Werten bereits berücksichtigt. Die geprüften natürlichen Bodenmaterialien sind somit gemäß der DIN 18130-1 als sehr schwach durchlässig zu bezeichnen.

5.4 Versickerungsvermögen

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. vom April 2005 wird eine entwässerungstechnische Versickerung in Lockergesteinen bei einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \times 10^{-3}$ m/s bis 1×10^{-6} m/s als sinnvoll angesehen. Bei k_f –Werten $< 1 \times 10^{-6}$ m/s besagt o.g. Regelwerk, dass eine Entwässerung ausschließlich durch Versickerung mit zeitweiliger Speicherung nicht gewährleistet ist, sodass eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit vorgesehen werden muss (z. B. Drosselabfluss oder Überlauf an ein örtliches Kanalnetz). Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f \leq 1 \times 10^{-6}$ m/s stauen Versickerungsanlagen lange ein. Dann können anaerobe Verhältnisse in der ungesättigten Zone auftreten, die das Rückhaltevermögen ungünstig beeinflussen.

Die natürlichen, bindigen Bodenmaterialien im Untersuchungsgebiet weisen aufgrund der nachgewiesenen Durchlässigkeitsbeiwerte eine eingeschränkte Versickerungseignung auf. Weiterhin ist der hohe Grundwasserstand, ab etwa 1,5 – 3 m u. GOK, bei einer Versickerung zu berücksichtigen. Es wird empfohlen, zur Überprüfung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes ggf. Versickerungsversuche im Baggerschurf auszuführen.

Es sind unbedingt die zuständigen Fachbehörden bezüglich der zulässigen Rahmenbedingungen bei der Versickerung von Niederschlagswasser zu befragen bzw. die Planung im Vorfeld des eigentlichen Genehmigungsverfahrens mit diesen abzustimmen.

5.5 Betonaggressivität

Vom anstehenden Grundwasser wurde eine Probe entnommen (WP 1 aus RKS 4) und zur Untersuchung auf Betonaggressivität (nach DIN 4030) ins Labor gegeben. Nach dem Untersuchungsergebnis (siehe auch Anlage 4) ist das anstehende Grundwasser als nicht betonangreifend (keine Expositionsklasse) einzuordnen.

6 BAUGRUNDBEURTEILUNG UND GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG

Gemäß der aktuellen Ausgabe der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 ist für das Untersuchungsgebiet in Walpertskirchen keine Erdbebenzone ausgewiesen.
Der Baugrund im Untersuchungsbereich wird direkt unterhalb eines landwirtschaftlich überprägten Oberbodens von natürlichen pleistozänen Sedimenten aufgebaut. Die Sedimente sind überwiegend bindig (Lehm) entwickelt und wiesen zum Zeitpunkt der Außenarbeiten eine meist steifplastische, teils auch steifplastische bis halbfeste sowie aufgeweichte weichplastische Konsistenz auf. Lokal treten darin geringmächtige Lagen mit einem erhöhten organischen Anteil auf. Weiterhin muss mit nichtbindigen Zwischenlagen (Kies) gerechnet werden, die feinkornführend sind. Die Lagerungsdichte der nichtbindigen Sedimente wurde mit sehr locker und sehr dicht nachgewiesen.
Messbares Grundwasser wurde vor allem in den tieferen Sondierungen als Schichtwasser angetroffen. Dieses tritt bereits ab ca. 1,5 bis 3 m u. GOK auf. Weiterhin weisen aufgeweichte Bodenmaterialien auf weiteres Schichtwasser hin.

Wie in Kapitel 3 beschrieben, liegen über die Höheneinstellung der Oberkante Fertigfußboden (OK FFB) des Markt-Neubaus keine Angaben vor. Für die nachfolgenden Gründungsempfehlungen wird von einer Höhe der OK FFB Markt bei 492,00 m NHN ausgegangen.
Bei einer frostfreien, mind. 0,8 m tiefen Gründung des Markt-Neubaus wird die angenommene Gründungssohle bei 491,20 m NHN und damit meist innerhalb der natürlichen, bindigen Bodenmaterialien der pleistozänen Sedimente liegen. Im Bereich der RKS 4 liegt die angenommene Gründungssohle 0,14 m oberhalb der vorhandenen Geländeoberkante.

6.1 Baugrundbeurteilung

Der vorhandene, landwirtschaftlich überprägte Oberboden ist aufgrund seines organischen Anteils generell nicht als Baugrund geeignet und komplett aus dem Neubaubereich zu entfernen.
Bei natürlichen, bindigen Böden (z. B. pleistozäne Sedimente) ist generell die Konsistenz für die Eignung als Baugrund entscheidend. Hierbei sind eine mindestens steifplastische Konsistenz als ausreichend (in Abhängigkeit der Lasten und Fundamentdimensionen) und weichplastische Schichten als nicht tragfähig einzustufen. Der ermittelte organische Anteil

von etwa 16 % (mittel organisch) in einzelnen Lagen hat aufgrund der geringen Schichtstärke keinen nennenswerten negativen Einfluss auf die Tragfähigkeit der natürlichen Böden.
Natürliche, nichtbindige Böden mit geringem bis fehlendem Feinkornanteil weisen ab einer mind. mitteldichten Lagerung eine gute Tragfähigkeit auf. Am Untersuchungsstandort wurden nichtbindige Böden mit erhöhtem Feinkornanteil angetroffen, die in Abhängigkeit der Lasten und Fundamentdimensionen als nur eingeschränkt tragfähig zu bewerten sind. Locker gelagerte, nichtbindige Sedimente sind als eingeschränkt tragfähig zu beurteilen.

6.2 Gründungsempfehlung (Fundamente, Polster)

Lastangaben zum geplanten Markt-Neubau liegen nicht vor.

Generell gilt, dass die Lastabtragung aller Gebäudeteile, um gebäudeschädigende Setzungsunterschiede zu minimieren, über Bodenschichten mit vergleichbarem Setzungsverhalten erfolgen sollte.
Um unterschiedlich tragfähige Bodenmaterialien im Baugrund auszugleichen wird empfohlen, die Lastabtragung des Markt-Neubaus über ein **mind. 0,6 m mächtiges Gründungspolster** vorzunehmen. Dazu sind die bindigen Bodenmaterialien unterhalb der Fundamente im Lastausbreitungswinkel von 45° mind. 0,3 m tief zu entfernen und seitlich zu lagern. Anschließend ist das erstellte Erdplanum mind. 0,3 m tief mit Bindemittel zu verbessern (in situ) und darauf das gelagerte Erdmaterial mit Bindemittel verbessert in einer Polsterlage (0,3 m) aufzubauen. Alternativ kann verdichtungsfähiges Mineralgemisch (Liefermaterial) als Polstermaterial verwendet werden. Der Bodenaushub hat aufgrund der feinkörnigen Bodenmaterialien zwingend mit Glattlöffel (Baggerschaufel mit Schneide) zu erfolgen, um das vorhandene Bodengefüge nicht zu zerstören.
Bei einer Bindemittelzugabe ist erfahrungsgemäß von 2 – 4 Gew.-% in Abhängigkeit der bindigen Anteile und des Wassergehalts des Bodens auszugehen (entspricht ca. 35 – 70 kg/m³). Die erforderliche Zugabemenge muss im Vorfeld durch entsprechende bodenmechanische Versuche (u. a. Wassergehaltsbestimmungen) festgelegt werden. Es ist darauf hinzuweisen, dass eine Gewährleistung der Bindemittelhersteller für den Abbindevorgang nur ab einer Temperatur von mind. +5°C gegeben wird. Bei langanhaltender Trockenperiode kann ein zusätzliches Wässern für den Abbindevorgang erforderlich werden. Für das Einmischen von Bindemittel sind geeignete Geräte, wie z. B. ein Schaufelseparator / Misch-

löffel / Bodenfräse, vorzusehen. Aufgrund der angrenzenden Bebauung wird auf eine mögliche Staubentwicklung beim Streuen und Einmischen des Bindemittels hingewiesen.
Zum Ausgleich von Geländeunterschieden, z. B. bei RKS 4, kann natürliches, bindiges Bodenmaterial aus dem Abtragsbereich, z. B. bei RKS 1, unter Zugabe von Bindemittel oder verdichtungsfähiges Mineralgemisch (Liefermaterial) verwendet werden.

Weiterhin wird empfohlen, den Polsteraufbau von mind. 0,6 m auch unterhalb der zu erstellenden Fußbodenkonstruktion vorzusehen, um die dort nachzuweisenden Anforderungen sicher zu erfüllen.
Generell wird empfohlen, die Verdichtungsleistung beim Einbau mit einem Verdichtungsgerät mit integrierter Verdichtungsanzeige flächenhaft zu kontrollieren und zu dokumentieren. Eine ausreichende Tragfähigkeit des Gründungspolsters kann grundsätzlich nur bei fachgerechter Ausführung der Baumaßnahme erreicht werden.

Unter Berücksichtigung der bei Marktgebäuden auftretenden üblichen Lasten sollte bei einer Gründung auf einem mind. 0,6 m mächtigen Gründungspolster aus Bodenverbesserung und Anschüttung folgender, maximal aufnehmbare Sohldruck nicht überschritten werden:

a) **σ_{zul} ≤ 160 kN/m² für Streifenfundamente** (entspricht **$\sigma_{R,d}$ ≤ 227,2 kN/m²**) (mit einer Breite von 0,4 m ≤ b ≤ 1,0 m, Fundamenteinbindetiefe frostfrei mind. 0,8 m)
b) **σ_{zul} ≤ 180 kN/m² für Einzelfundamente** (entspricht **$\sigma_{R,d}$ ≤ 255,6 kN/m²**) mit einem Seitenverhältnis a/b ≤ 1,0 (1,0 m ≤ b ≤ 1,9 m, Fundamenteinbindetiefe frostfrei mind. 0,8 m)

Überschlägige Setzungsberechnungen ergaben, dass bei dieser vorgeschlagenen Gründungsvariante und den dabei zugelassenen maximalen Bodenpressungen bei Ausnutzung der Fundamentdimensionen mit Setzungen in einer Größenordnung von ≤ 2,5 cm zu rechnen ist. Setzungsdifferenzen, aufgrund von Unterschieden im Bodenaufbau und Fundamentabmessungen sowie -auslastungen, können in der Größenordnung von 1 cm liegen. Erfahrungsgemäß sind bereits 40 - 60 % der Gesamtsetzungen nach Beendigung der Rohbauphase abgeklungen.

Die Berechnungen wurden nach EC 7 für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast und unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile durchgeführt. Die Berechnung des

Grundbruches erfolgte gemäß DIN 4017:2006. Die Grundbruchsicherheit, bezogen auf EC 7, ist für die oben angegebenen Fundamentabmessungen und Einbindetiefen gewährleistet.

6.3 Fußbodenkonstruktion

Bei der angenommenen Höheneinstellung der OK FFB Markt wird das Planum der Fußbodenkonstruktion nach den Ergebnissen der Außenarbeiten innerhalb der natürlichen, bindigen Bodenmaterialien der pleistozänen Sedimente bzw. im Bereich der RKS 4 oberhalb der Geländeoberkante liegen.
Auf dem Erdplanum ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MN/m^2 bei einem Verhältniswert von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2{,}5$ nachzuweisen (Mindestanforderungen an das Erd- / Auffüllungsplanum gemäß ZTV E-StB und RStO 12[2]).

Auf den bindigen Bodenmaterialien der pleistozänen Sedimente werden die Anforderungen auch bei guten Witterungsbedingungen und mind. steifplastischer Konsistenz erfahrungsgemäß nicht erreicht. Sofern die Werte nicht erreicht werden, ist eine Unterbauverstärkung aus z. B. Mineralgemisch (0/32 – 0/45) von mind. 0,3 m Mächtigkeit oder eine Verbesserung mit Bindemittel, z. B. Kalkzement, von mind. 0,4 m Mächtigkeit einzuplanen. Zur Festlegung der erforderlichen Schichtstärke (in Abhängigkeit der auftretenden Lasten) wird unbedingt die Anlage von Probefeldern empfohlen.

Sofern die Anforderungen an das Planum (Untergrund) erfüllt werden, ist anschließend bis zur Unterkante der Fußbodenkonstruktion eine mindestens 0,2 m mächtige, kapillarbrechende Schottertragschicht aus Mineralgemisch (0/32 bis 0/45) einzubauen und zu verdichten. Auf der Oberkante der kapillarbrechenden Schicht ist ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 80$ MN/m^2, bei einem Verhältniswert von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2{,}5$ mittels Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 nachzuweisen.

6.4 Abdichtung

Der Bemessungswasserstand wird vorläufig mit 491,30 m NHN angenommen (siehe Kapitel 5.2).

---

[2] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen

Die Art und der Umfang der Abdichtung für den geplanten Neubau (insbes. Anlieferungsrampe) ist in Abhängigkeit der Ausführung der angrenzenden Freiflächen (z. B. Versiegelung, Gefälle) planungsseitig festzulegen. Sollte seitens des Bauherrn keine Abdichtung erfolgen, so ist eine temporäre Überflutung des Rampentiefsten zuzulassen. Es ist damit zu rechnen, dass Grundwasser bzw. aufgestautes Niederschlagswasser zeitweise bis über die vorhandene Geländeoberkante ansteigen kann.

7 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG VERKEHRSFLÄCHEN

7.1 Unterbau

Für Verkehrsflächen ist für den weiteren Aufbau auf dem Planum eine Mindesttragfähigkeit erforderlich. Gemäß ZTV E-StB und RStO 12[3] ist auf dem Erd- / Auffüllungsplanum ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MN/m^2 bei einem Verhältniswert von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2{,}5$ nachzuweisen (Mindestanforderungen an das Erd- / Auffüllungsplanum).

Bei einer sich am geplanten Neubau orientierenden Höheneinstellung wird die Unterkante des Verkehrsflächen-Oberbaus teils oberhalb der vorhandenen Geländeoberkante bzw. innerhalb der natürlichen, bindigen pleistozänen Sedimente liegen. Es sind daher ggf. Anschüttungsmaßnahmen vorzusehen. Der landwirtschaftlich überprägte Oberboden ist aus dem Auftragsbereich zu entfernen.
Auf den bindigen Bodenmaterialien der pleistozänen Sedimente werden die Anforderungen auch bei guten Witterungsbedingungen und mind. steifplastischer Konsistenz erfahrungsgemäß nicht erreicht. Sofern die Werte nicht erreicht werden, ist eine Unterbauverstärkung aus z. B. Mineralgemisch (0/32 – 0/45) von mind. 0,3 m Mächtigkeit oder eine Verbesserung mit Bindemittel, z. B. Kalkzement, von mind. 0,4 m Mächtigkeit einzuplanen. Zur Festlegung der erforderlichen Schichtstärke (in Abhängigkeit der auftretenden Lasten) wird unbedingt die Anlage von Probefeldern empfohlen.

[3] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen

7.2 Verkehrsflächenoberbau

Unter der Voraussetzung, dass das Unterbauplanum eine ausreichende Tragfähigkeit ($E_{v2} \geq 45$ MN/m^2 mit $E_{v2}/E_{v1} \leq 2{,}5$) aufweist, wird empfohlen, den Aufbau entsprechend der Belastungsklassenzuordnung nach RStO vorzunehmen. Der vorgesehene Aufbau ist planungsseitig im Hinblick auf die Ergebnisse der Baugrunderkundung zu überprüfen.

Die RStO 12 gibt für die Dicke des frostsicheren Oberbaus in Abhängigkeit der Belastungsklassen folgende Richtwerte an (Tabelle 6 der RStO, angenommen F 3):

65 cm (Belastungsklasse Bk10 bis Bk100)
60 cm (Belastungsklasse Bk1,0 bis Bk3,2)
50 cm (Belastungsklasse Bk0,3).

Durch die Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse wie Frosteinwirkungszone, Lage der Gradienten, Lage der Trasse, Wasserverhältnisse und Ausführung der Randbereiche (Tabelle 7 der RStO) ergeben sich Mehr- oder Minderdicken, die seitens des Planers auf der Grundlage örtlicher Kenntnisse festzulegen sind. Aus der untersuchten Bodensituation und der uns vorliegenden Informationen ergeben sich zusätzlich folgende Randbedingungen:

- Frosteinwirkungszone II + 0,05 m
- ungünstige Wasserverhältnisse, da Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum + 0,05 m

Nach den vorgenannten Randbedingungen sind die o.g. Richtwerte für die Dicke des frostsicheren Oberbaus am Untersuchungsstandort um 10 cm zu erhöhen.
Die Anforderungen an Verdichtungsgrad und Verformungsmodul des Oberbaus und des Untergrundes bzw. Unterbaus sind in den genannten einschlägigen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien enthalten und richten sich ebenfalls nach den Belastungsklassen. Außerdem sind die Bauweise (Frostschutzschicht, Kies- oder Schottertragschicht, hydraulisch gebundene Tragschicht oder Bodenverfestigung) sowie insbesondere die Art der geplanten Fahrbahndecke (Bitumendecke, Betondecke, Pflasterdecke, usw.) zu berücksichtigen.

Grundsätzlich sind Schottertragschichten und Frostschutzschichten aus frostsicherem, natürlichem gebrochenem Schottermaterial der Körnung 0/32 bis 0/45 aufzubauen und lagenweise mit einem dynamisch wirkenden Verdichtungsgerät zu verdichten. Die gemäß RStO 12 bzw. ZTV E StB geforderten Verformungsmoduln auf Oberkante Tragschicht (i.d.R. min. $E_{v2} \geq 120$ MN/m^2 unter Asphalt und min. $E_{v2} \geq 150$ MN/m^2 unter Pflaster, Verhältniswert ≤ 2,2) sind mittels Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 nachzuweisen.

8 BAUGRUBE / WASSERHALTUNG

8.1 Bau- und Fundamentgruben

In Abhängigkeit von der Geländeneigung können Baugruben mit einer Tiefe bis zu 1,25 m nach DIN 4124 senkrecht geschachtet werden. Mit nachbrechenden Grubenwänden und damit verbundenen Mehrmassen muss gerechnet werden. Bei größeren Einbindetiefen kann im Bauzustand (Lastfall 2 bzw. BS-T) **oberhalb des Grundwassers** und weiteren in der DIN 4124 definierten Randbedingungen unter folgenden, maximal zulässigen Winkeln geböscht werden:

bindige Bodenmaterialien, steifplastisch..... .....$\beta \leq 60°$,
bindige Bodenmaterialien, weichplastisch .. ..$\beta \leq 45°$,
Kies und Sand..... .....$\beta \leq 45°$.

Die Standsicherheit von Böschungen ist nach DIN EN 1997-1, DIN 1054 bzw. DIN 4084 nachzuweisen, wenn u.a. die Standsicherheit von vorhandenen Gebäuden, Leitungen, anderen baulichen Anlagen oder Verkehrsflächen gefährdet werden kann. Daraus ergeben sich erfahrungsgemäß flachere Böschungswinkel oder erforderliche Sicherungsmaßnahmen. Diese und weitere in der DIN 4124 definierte Randbedingungen sind unbedingt zu beachten. Dauerhafte Böschungen sind in einem Winkel von maximal 30° anzulegen und zeitnah mit Bewuchs zu versehen.

8.2 Wasserhaltung

Nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung sind **grundwasserhaltende Maßnahmen** während der Bauphase temporär, z. B. zur Erstellung des Gründungspolsters im Bereich der Anlieferungsrampe, **erforderlich**.
Bei Aushubtiefen, die eine Absenkung bis ca. 1,0 m erforderlich machen, kann das anfallende Grundwasser während der Bauzeit erfahrungsgemäß noch mittels offener Wasserhaltung abgesenkt werden. Das anfallende Wasser ist während der Bauzeit über Drainagegräben, Drainageleitungen, Pumpensümpfe und Schmutzwasserpumpen filterstabil zu fassen und kontrolliert abzuleiten. Erfahrungsgemäß ist eine Absenkung des anstehenden Grundwassers bis min. 0,3 m unter Aushubsohle ausreichend. Die Abstände der Drainageleitungen und die Anzahl der Pumpensümpfe sind den tatsächlichen Wasserständen entsprechend, während der Bauarbeiten zu wählen.

Aufgrund der großen Wasserempfindlichkeit der bindigen Bodenmaterialien der pleistozänen Sedimente ist im Hinblick auf die Bearbeitbarkeit und die Tragfähigkeit des Erdplanums ein Zulaufen von Oberflächenwasser bauseits unbedingt zu verhindern. Es ist daher besonders auf eine sorgfältige Tagwasserhaltung zu achten, um die Zustandsform des Bodens nicht zu verschlechtern.

9 AUSFÜHRUNGSEMPFEHLUNGEN

Die Wasserempfindlichkeit der anstehenden bindigen Lehme führt wie bereits erwähnt bei Regenwasserzufuhr grundsätzlich zu starken Aufweichungen. Das Befahren des Erdplanums mit schwerem Gerät (z. B. bei Baustraßen) und eine damit einhergehende dynamische Beanspruchung werden folglich zusätzlich zu einer Aufweichung des Bodens führen. Zur Erstellung eines befahrbaren Arbeitsplanums in dem bindigen Lehm ist daher zwingend eine mind. 0,3 m mächtige Schottertragschicht auf 0,4 m verbessertem Boden oder eine mind. 0,5 m mächtige Schottertragschicht auf einem Geotextil (GRK 3) vorzusehen. Bei ungünstiger Witterung ist ggf. ein mehrmaliges Nacharbeiten einzuplanen.
Grundsätzlich wird empfohlen, freigelegte Flächen im Lehm unverzüglich mit einer Schotter- oder Betonschicht bzw. mittels einer Bodenverbesserung durch Kalk-Zementzumischung vor Witterungseinflüssen zu schützen.

10 HINWEISE ZUR EUROPÄISCHEN GRUNDBAUNORMUNG (EC 7)

Die geplante Baumaßnahme ist gemäß DIN 1054 / DIN 4020 aufgrund der bisherigen Erkundungsergebnisse und Projektinformationen in Verbindung mit den Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks (Stützenlasten erfahrungsgemäß über 250 kN) in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen. Das vorliegende Gutachten ist daher nach DIN 4020 formal als Geotechnischer Entwurfsbericht einzustufen. Im Hinblick auf die seit Juli 2012 geltende europäische Grundbaunormung ergeben sich hieraus weitere Planungs- sowie Kontrollpflichten für die Bauausführung (siehe auch DIN EN 1997-1:2009-09 (EC 7-1), Kapitel 2.8 und 4).
Nach Vorlage weiterer Planungsdetails (z. B. Höheneinstellungen, Bauwerkslasten, Vorgaben an das Setzungsverhalten etc.) ist die Verbindlichkeit der in dem vorliegenden Entwurfsbericht ausgearbeiteten Empfehlungen zu prüfen. Ggf. sind für konkrete Gründungsempfehlungen ergänzende Erkundungen auszuführen, welche dann insgesamt in einem weiteren Geotechnischen Bericht (Endplanung) zusammengefasst werden müssen. Für die Bauphase ergeben sich Kontrollpflichten, z. B. in Form von Verdichtungskontrollen und Baugrundabnahmen.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Die Weitergabe des Gutachtens darf nur ungekürzt vorgenommen werden. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

Geonorm GmbH Gießen, 13.05.2026

Markus Riegels
Dipl.-Geologe, Geschäftsführer

Karsten Langguth
Dipl.-Geologe

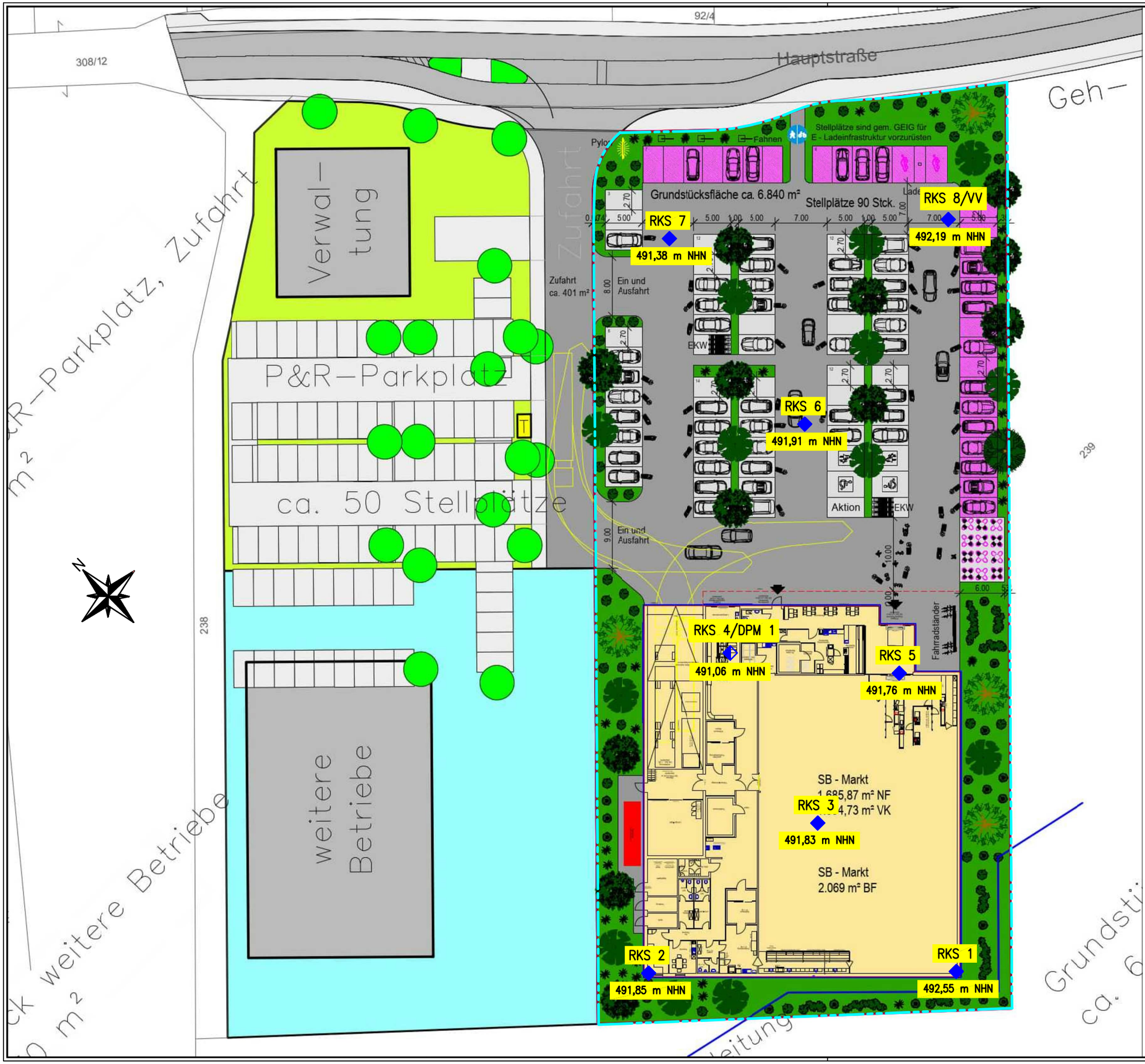
11 ANLAGEN

Anlage 1 Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspositionen, M 1 : 500

Anlage 2 Zeichnerische Darstellung der Sondierprofile nach DIN ISO EN 14688-1 und Sondierdiagramme der Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2

Anlage 3 Protokolle zu den feldtechnischen und bodenmechanischen Laboruntersuchungen (Versickerungsversuch, Kornverteilung, Wassergehalt, Glühverlust)

Anlage 4 Laborbericht Grundwasseruntersuchung



LEGENDE

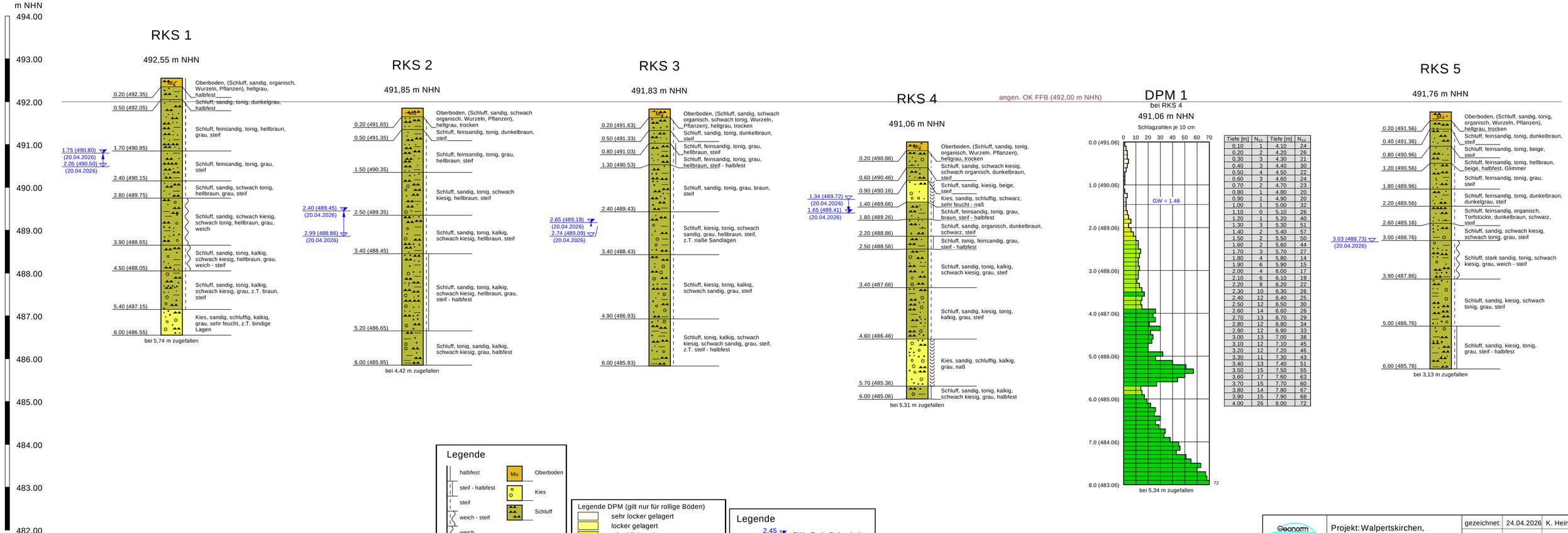
- Rammkernsondierung mit Höhenwert (per GPS)
- Rammkernsondierung und mittelschwere Rammsondierung mit Höhenwert (per GPS)
- VV Versickerungsversuch

Geonorm
Ursulum 18 35396 Gießen Tel. 0641/94360-0 Fax 94360-40

Lageplan mit Eintragung der Bohrpunkte

Projekt: Walpertskirchen, Hauptstraße, Edeka–Neubau

Projekt–Nr.:	2026 16280 f 1	
gezeichnet:	24.04.2026	K. Heine
geprüft:		
Maßstab:	1 : 500	Anlage 1



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1	4.10	24
0.20	2	4.20	26
0.30	3	4.30	21
0.40	3	4.40	30
0.50	4	4.50	22
0.60	3	4.60	24
0.70	2	4.70	23
0.80	1	4.80	20
0.90	1	4.90	20
1.00	1	5.00	32
1.10	0	5.10	26
1.20	1	5.20	40
1.30	3	5.30	51
1.40	2	5.40	57
1.50	2	5.50	50
1.60	2	5.60	44
1.70	3	5.70	27
1.80	4	5.80	14
1.90	6	5.90	15
2.00	4	6.00	17
2.10	6	6.10	19
2.20	8	6.20	22
2.30	10	6.30	26
2.40	12	6.40	25
2.50	12	6.50	30
2.60	14	6.60	26
2.70	13	6.70	29
2.80	12	6.80	34
2.90	12	6.90	33
3.00	13	7.00	38
3.10	12	7.10	45
3.20	12	7.20	46
3.30	11	7.30	43
3.40	13	7.40	51
3.50	15	7.50	55
3.60	17	7.60	63
3.70	15	7.70	60
3.80	14	7.80	67
3.90	15	7.90	68
4.00	26	8.00	72

Geonorm
Ursulum 18
35396 Gießen
Tel.: 0641/94360-0
Fax: 0641/94360-40

Projekt: Walpertskirchen, Hauptstraße, Neubau eines Marktes
Projekt-Nr.: 2026 16280 f 1

gezeichnet:	24.04.2026	K. Heine
geprüft:		
.	Maßstab 1 : 50	
Sp-Nr.: 16280f1_1	Anlage 2	

Datei: F:\Projekt\2026\16280f1\16280f1_CAD -- Bohrprofile und Lageplan\16280f1_1.bop

Legende

2.45 (20.05.2022) — GW - Ende Bohrarbeiten

2.45 (20.05.2022) — GW - Ruhe

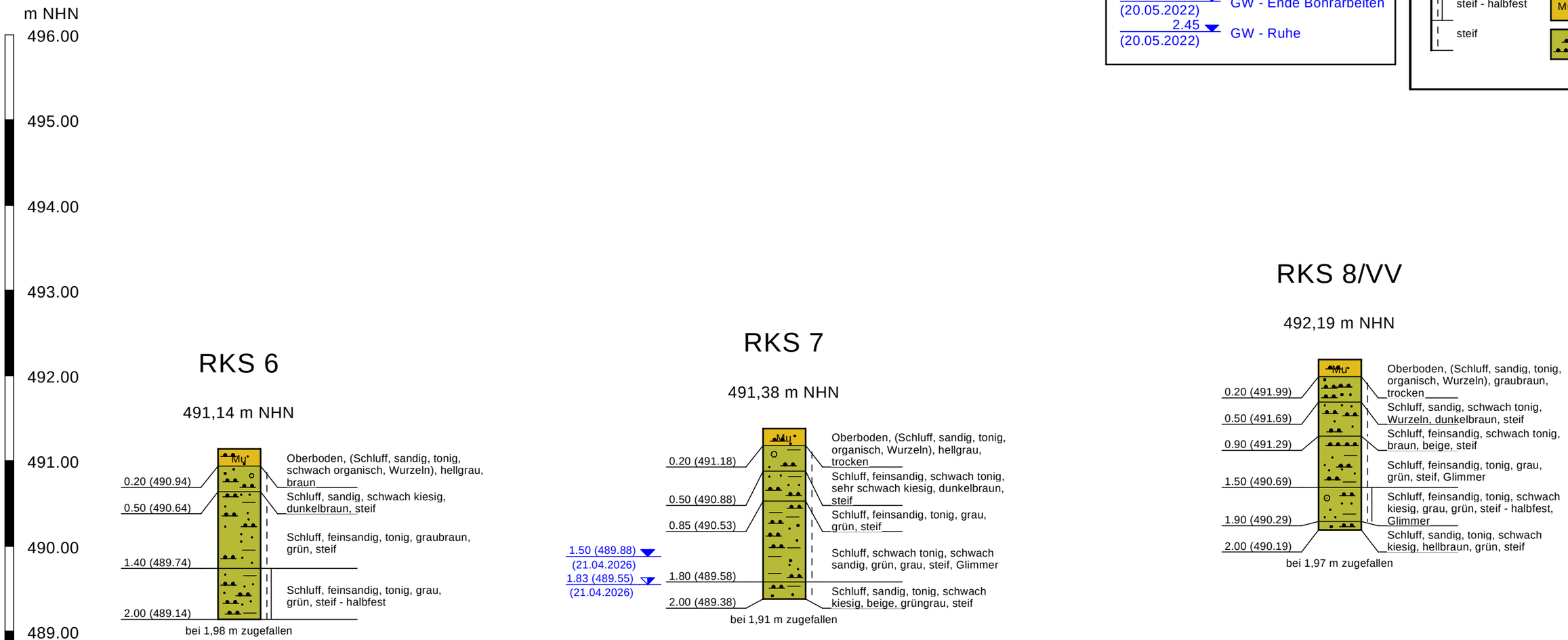
Legende

steif - halbfest

steif

Mu — Oberboden

Schluff



Geonorm
Ursulum 18
35396 Gießen
Tel.: 0641/94360-0
Fax: 0641/94360-40

Projekt: Walpertskirchen, Hauptstraße, Neubau eines Marktes

Projekt-Nr.: 2026 16280 f 1

gezeichnet:	24.04.2026	K. Heine
geprüft:		
.	Maßstab 1 : 50	
Sp-Nr.: 16280f1_2	Anlage 2	

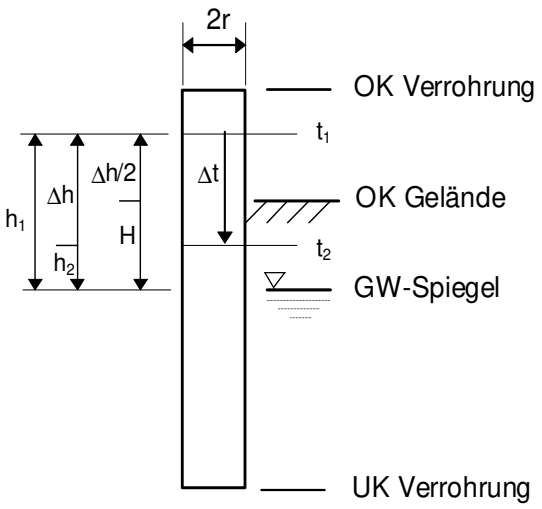
Datei: F:\Projekt\2026\16280f1\16280f1_CAD -- Bohrprofile und Lageplan\16280f1_2.bop

Versickerungsversuch

Projekt:	Walperstkirchen, Hauptstraße	Datum:	20.04.2026
Projekt-Nr.:	2026 16280f1	Bearbeiter:	Langguth
Meßstelle:	VV 1 bei RKS 8		

ROK:	0,13	[m] ü. GOK
GOK:	492,19	[m] ü. NHN
GW-Spiegel:	2,40	[m] u. ROK
Bohrlochsohle:	1,90	[m] u. GOK
Formfaktor	0,1084	

Zeit [s]	Wasserstand unter ROK [m]
0	0,000
60	0,210
120	0,250
300	0,255
600	0,270
1200	0,280
1800	0,290
2400	0,300



r_{Bl} [m]	Δt [s]	h_1 [m]	Δh [m]	H [m]	Q [m³/s]	k [m/s]
0,017	60	2,400	0,210	2,295	3,27E-06	1,32E-05
0,017	60	2,190	0,040	2,170	6,23E-07	2,65E-06
0,017	180	2,150	0,005	2,148	2,60E-08	1,12E-07
0,017	300	2,145	0,015	2,138	4,67E-08	2,02E-07
0,017	600	2,130	0,010	2,125	1,56E-08	6,76E-08
0,017	600	2,120	0,010	2,115	1,56E-08	6,80E-08
0,017	600	2,110	0,010	2,105	1,56E-08	6,83E-08
					Mittelwert:	2,33E-06

Berechnungsformeln:

$H = h_1 - (\Delta h/2)$ $Q = (r^2 \times \pi \times \Delta h) / \Delta t$ $k = (\ln[h_1/h_2] \times S) / (F \times (t_1 - t_2))$

Formfaktor F bestimmt nach DIN EN ISO 22282-1

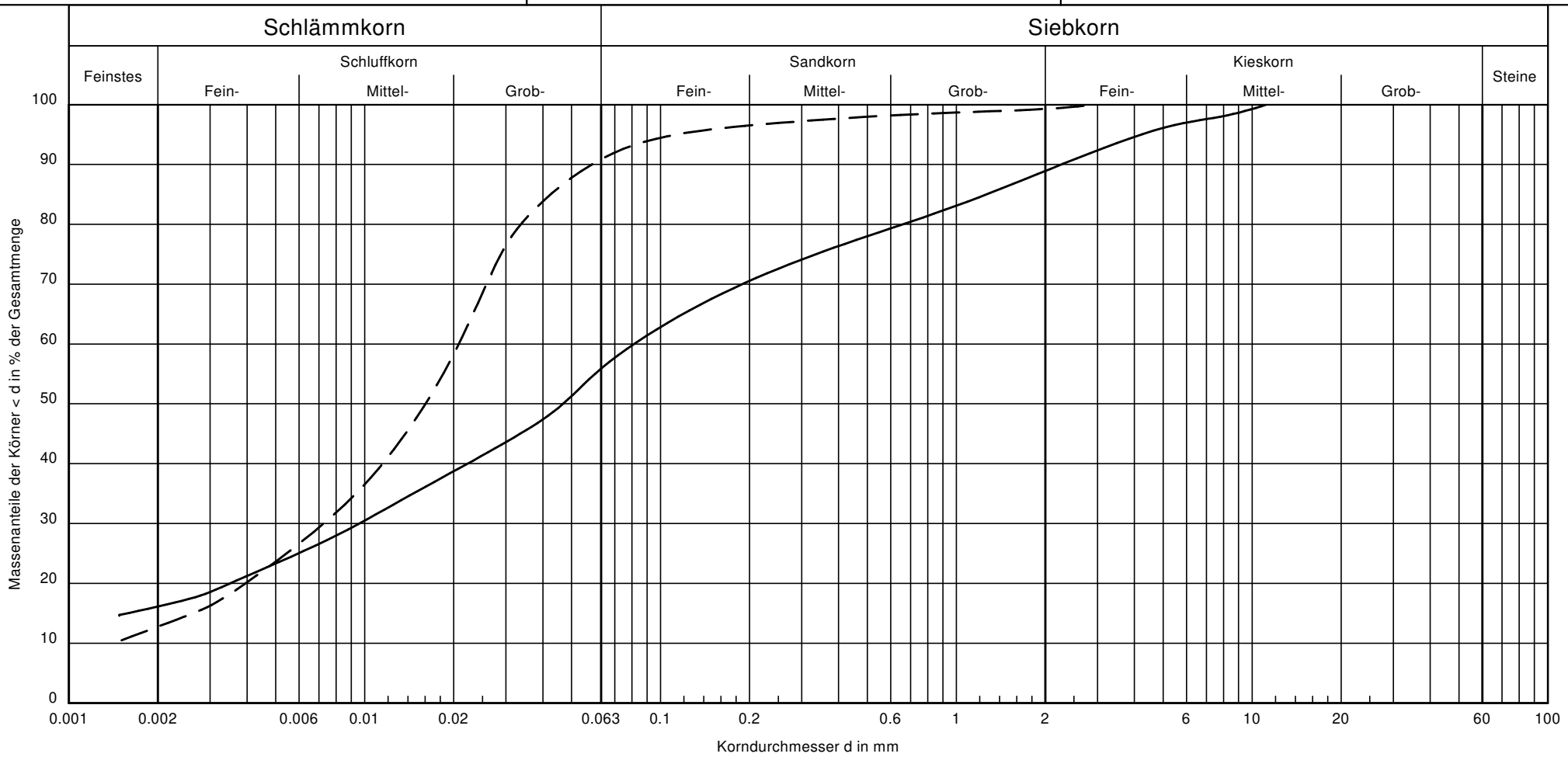
Geonorm GmbH
Ursulum 18
35396 Gießen
Tel.: 0641 - 943600

Bearbeiter: 11.05.2026 Datum: JT

Körnungslinie

Walpertskirchen, Hauptstraße

Prüfungsnummer: 2026 16280 f 1
Probe entnommen am: 20.04.2026
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: kombinierte Sieb- / Schlämmanalyse



Bezeichnung:	———	— — —
Bodenart:	U, s̄, t, g'	U, t', s'
Tiefe:	3,0 - 3,9 m	0,85 - 1,8 m
k [m/s]:	$8.1 \cdot 10^{-9}$ USBR	$1.1 \cdot 10^{-8}$ USBR
Entnahmestelle:	RKS 5/9	RKS 7/4
U/Cc:	-/-	-/-
T/U/S/G [%]:	16.1/39.8/33.0/11.1	12.8/78.1/8.4/0.7

Bemerkungen:

Bericht: 13.05.2026
Anlage: 3

Bestimmung des Wassergehalts durch Ofentrocknung

(DIN 18121 Teil 1)

Projekt: Walpertskirchen, Hauptstraße **Entnahme am:** 20.04.2026

Projekt-Nr.: 2026 16280 f 1 **durch:** Kroll

Bearbeiter: JT **Datum:** 29.04.2026

Probenbezeichnung		RKS 5/7	RKS 5/9	RKS 7/4			
Entnahmetiefe unter GOK [m]		2,2 - 2,6	3,0 - 3,9	0,85 - 1,8			
Behälter Nr.		112	108	103			
Feuchte Probe+Behälter [g]	(1)	295,68	329,76	355,05			
Trockene Probe+Behälter [g]	(2)	230,30	297,85	313,71			
Behälter [g]	(3)	104,63	130,68	105,67			
Wasser [g]	(4) = (1 - 2)	65,38	31,91	41,34			
Trockene Probe [g]	(5) = (2 - 3)	125,67	167,17	208,04			
Wassergehalt [%]	(4/5 x 100)	**52,0**	**19,1**	**19,9**			
Konsistenz nach Feldansprache		steif	weich - steif	steif			

Probenbezeichnung							
Entnahmetiefe unter GOK [m]							
Behälter Nr.							
Feuchte Probe+Behälter [g]	(1)						
Trockene Probe+Behälter [g]	(2)						
Behälter [g]	(3)						
Wasser [g]	(4) = (1 - 2)						
Trockene Probe [g]	(5) = (2 - 3)						
Wassergehalt [%]	(4/5 x 100)						
Konsistenz nach Feldansprache							

Bestimmung des Glühverlustes gemäß DIN 18128

Geonorm
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH

Projekt: Walpertskirchen, Haupstraße **Entnahme am:** 20.04.2026

Projekt-Nr.: 2026 16280 f 1 **durch:** Kroll

Bearbeiter: JT **Datum:** 05.05.2026

Proben Nr: RKS 5/7

Probenbezeichnung		T2	T3		
Masse d. ungeglühten Probe m. Behälter	$m_d + m_B$	24,42	23,49		g
Masse d. geglühten Probe m. Behälter	$m_{gl} + m_B$	23,15	22,13		g
Masse des Behälters	m_B	16,65	15,07		g
Massenverlust	$\Delta m_{gl} = (m_d + m_B) - (m_{gl} + m_B)$	1,27	1,36		g
Trockenmasse d. Bodens v. d. Glühen	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	7,77	8,42		g
Glühverlust	$V_{gl} = \Delta m_{gl}/m_d$	16,34	16,15		%
Glühverlust: Mittelwert	V_{gl}	**16,25**			%

Proben Nr:

Probenbezeichnung		1	2	3	
Masse d. ungeglühten Probe m. Behälter	$m_d + m_B$				g
Masse d. geglühten Probe m. Behälter	$m_{gl} + m_B$				g
Masse des Behälters	m_B				g
Massenverlust	$\Delta m_{gl} = (m_d + m_B) - (m_{gl} + m_B)$				g
Trockenmasse d. Bodens v. d. Glühen	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$				g
Glühverlust	$V_{gl} = \Delta m_{gl}/m_d$				%
Glühverlust: Mittelwert	V_{gl}				%

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Ihre Ansprechpartner

Dr. Richard Spall
+49 (0) 6103 485698-17
r.spall@labor-graner.de

Timo Florian
+49 (0) 6103 485698-60
t.florian@labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Geonorm GmbH
Ursulum 18

35396 Gießen

Dreieich, 28.04.2026

Prüfbericht 2620957

Auftraggeber:	Geonorm GmbH
Projektleiter:	Herr Langguth
Auftragsnummer:	
Auftraggeberprojekt:	202616280f1 Walpertskirchen, Markt
Probenahmedatum:	20.04.2026
Probenahmeort:	Walpertskirchen
Probenahme durch:	Fa. Kroll
Probengefäße:	Glasflasche + Kunststoffflasche
Eingang am:	23.04.2026
Zeitraum der Prüfung:	23.04.2026 - 27.04.2026

Probenbezeichnung:	WP 1 (RKS 4)
Probenahmedatum:	20.04.2026
Labornummer:	2620957-001
Material:	Wasser

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
pH-Wert	7,1			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Sulfat	42	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Kalklösende Kohlensäure	u.d.B.	mg/l CO2	0,5	DIN 38409-7: 2005-12
Ammonium	0,26	mg/l	0,05	DIN 38406-5: 1983-10
Magnesium	48	mg/l	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09

Ergänzung zu Prüfbericht 2620957

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

Andrea le Piane, Kundenbetreuung