

**Vinningen, Am Dinschelt,
Neubau eines EDEKA-Marktes**

- Baugrunduntersuchung -

Projekt-Nr. 2025 15820d1

Auftraggeber: HAN Siebte Projekt GmbH

Gutachter: Dipl.-Geol. Thilo Meidt

Datum: 04.06.2025

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	6
5.1 Allgemeines, Grundwasserstände und Schutzgebiete	6
5.2 Bemessungswasserstand	7
5.3 Durchlässigkeiten und Versickerungsvermögen	7
6 BAUGRUNDBEURTEILUNG UND GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Baugrundverhältnisse / Übersicht	8
6.3 Erdplanum und Bodenumlagerung (gesamtes Baufeld)	9
6.4 Gründungsempfehlung	11
6.4.1 Bodenpressungen und Setzungen (Streifen- und Einzelfundamente)	12
6.5 Qualitätssicherung und Verdichtungskontrollen	13
6.6 Fußbodenkonstruktion	13
6.7 Abdichtung und Dränage (gemäß DIN 18533)	14
7 BÖSCHUNG / WASSERHALTUNG	16
7.1 Bau- und Fundamentgruben	16
7.2 Wasserhaltung	17
8 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG VERKEHRSFLÄCHEN	18
8.1 Unterbau	18
8.2 Verkehrsflächenoberbau	19
9 HINWEISE ZUR EUROPÄISCHEN GRUNDBAUNORMUNG (EC 7)	20
10 ANLAGEN	21

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1	Einstufung der Bodenarten nach ZTV E-StB, ZTV A StB, DIN 18196, DIN 18300, DIN 18301
	5
Tabelle 2	Charakteristische Bodenkennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2 und eigene Erfahrungswerte
	6

1 AUFTRAG

Die HAN Siebte Projekt GmbH erteilte der Geonorm GmbH, mit Schreiben vom 27.03.2025 den Auftrag, auf dem Untersuchungsgrundstück in Vinningen, Am Dinschelt, Baugrunduntersuchungen für den Neubau eines EDEKA-Marktes durchzuführen und gutachterlich zu bewerten.

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 ZTVE-StB 17¹
- Angabe relevanter geotechnischer Boden- und Felskennwerte
- Aussagen zur Grundwassersituation auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse
- Baugrundbeurteilung
- Gründungsempfehlung
- Angabe der zulässigen Bodenpressung / Bettungsmodul sowie überschlägige Setzungs- und Grundbruchberechnungen
- Empfehlung für die Herstellung der Geländeanschüttung mit Angabe der Verdichtungs- und Materialanforderungen
- Empfehlung zur Herstellung der Fußbodenunterkonstruktion mit Angaben von Material- und Verdichtungsanforderungen
- Empfehlung zur Gebäudeabdichtung
- Empfehlung zur Herstellung der Baugrube / Empfehlung zur Baugrubensicherung
- Empfehlung zur ggf. erforderlichen Grundwasserhaltung
- Angaben zur Bodendurchlässigkeit / Versickerungsvermögen
- 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 dienen zur Beurteilung der Baugrundsituation:

- [1] Kartenviewer Rheinland-Pfalz, Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, (www.lgb-rlp.de)
- [2] Geoexplorer des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität, Geoportal-Wasser.rlp.de
- [3] Karte zur DIN 4149:2005-04, Erdbebenzonen und geologische Untergrundklassen von Rheinland-Pfalz, M 1 : 300.000, Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Juni 2006
- [4] Plattform zur Abfrage von gefährdungskonsistenten Antwortspektren (UHS) für beliebige Punkte in Deutschland sowie von nationalen Erdbebengefährdungskarten nach dem Berechnungsmodell von Grünthal et al. (2018). GFZ Helmholtz-Zentrum Potsdam [Hrsg.]
- [5] Lageplan Entwurf 02, M 1 : 500, aufgestellt durch die HAN Immobilienberatung
- [6] Abfalltechnischer Kurzbericht: „Vinningen, Am Dinschelt, Neubau eines EDEKA-Marktes“, Projekt-Nr. 202515820d3, aufgestellt durch die Geonorm GmbH im Mai 2025
- [7] Bericht zur Baugrunderkundung, abfallrechtliche Untersuchungen auf den Flurstück-Nummern 2602 - 2606, aufgestellt durch die AS Reutemann GmbH am 17.03.2020
- [8] Ergebnisse der Außenarbeiten vom 29.04.2025
 - 5 Rammkernsondierungen (RKS) bis auf max. 4,6 m unter Geländeoberkante (GOK)
 - 2 schwere Rammsondierungen (DPLH) bis auf maximal 5,0 m unter GOK
 - Nivellement der Bohransatzpunkte mittels GPS

3 SITUATION

Das Untersuchungsareal liegt am südlichen Ortsrand von Vinningen. Es handelt sich um ein bisher landwirtschaftlich genutztes Grundstück (Acker), das von rd. 418 m im Nordosten bis auf rd. 422 m NHN im Südwesten ansteigt.

Das Bauwerk stellt nach den Planunterlagen [5] ein eingeschossiges nicht unterkellertes Marktgebäude dar, welches eine Grundfläche von rd. 2000 m² besitzen wird und im nördlichen Grundstückabschnitt errichtet werden soll.

Die Höheneinstellung der Fußbodenoberkante (OK FFB = $\pm 0,00$) wird seitens des Auftraggebers vorläufig mit ca. 421,90 m NHN abgeschätzt. Die südlich des Gebäudes geplanten Verkehrs- und Stellflächen werden erfahrungsgemäß höhenmäßig angeglichen.

4 BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Nach den Ergebnissen der Außenarbeiten wird der gewachsene Untergrund im Untersuchungsgebiet von den Zersatz- und Verwitterungsprodukten der Festgesteine (Sandsteine und Schluffsteine des sog. Oberen Buntsandsteins - nicht wie in der geologischen Karte eingetragen Dolomiten und Mergeln des unteren Muschelkalkes) gebildet. Zuoberst wurden Oberböden und Verwitterungslehme erbohrt.

4.1 Schichtenbeschreibung

Gemäß der Geländeansprache können im Wesentlichen folgende Bodenhorizonte (vgl. Anlage 2) unterschieden werden:

Oberboden (Homogenbereich O)

Auf dem Grundstück ist ein rd. 0,2 - 0,4 m starker, steiniger Oberboden vorhanden. Die Steinanteile erlauben eine nur eingeschränkte Wiederverwendung als Mutterboden.

Verwitterungslehm/Hanglehm (Homogenbereich B1)

Unterhalb des Oberbodens folgen zunächst Hanglehme aus sandigem, tonigem Schluff in steifplastischer, teils auch steifplastischer bis halbfester Zustandsform. Die Schichtstärke liegt zwischen rd. 0,5 m bis 1,3 m bevor sie, abgesehen von Hangschutteinlagerungen, fließend in den Verwitterungshorizont des unterlagernden Festgesteins übergehen (→ Homogenbereich X1).

Die bindigen Lehme lassen sich aufgrund ihrer plastischen Eigenschaften in die Bodengruppe der leicht plastischen bis mittel plastischen Tone und Schluffe einordnen. Besonders die leichtplastischen Schluffe und Tone (UL/TL) gelten als sehr wasserempfindlich. Außerdem verfügen diese Böden über thixotrope Eigenschaften. Die hohe Wasserempfindlichkeit sowie das thixotrope Verhalten des Lehms führen insbesondere bei dynamischen Beanspruchun-

gen dazu, dass das Material durch Gefügezerstörung aus einem steifplastischen Zustand, quasi ohne signifikante Wassergehaltsänderung, in den weichplastischen oder sogar breiigen Zustand wechseln kann.

Hangschutt (Homogenbereich B2)

Unterhalb der Verwitterungslehme setzt bei RKS 1 – RKS 3 eine rd. 0,4 m dünne Lage nichtbindiger Sande, Kiese und Steine mit Schluffanteilen ein, die als eine Art Hangschutt zu interpretieren sind.

Schluffstein/Sandstein, verwittert bis zersetzt (Homogenbereich X1)

Unterhalb der Verwitterungslehme bzw. des Hangschutts wurde in allen Sondierungen, bis zur max. erreichten Sondierendtiefe von 4,6 m unter GOK, zersetzter Schluff- und Sandstein erbohrt. Der Zersatz ist teils schwach bindig und teils rollig ausgebildet und weist eine braune bis graubraune Färbung auf. Der Fels ist völlig entfestigt und in viele Gesteinsbestandteile zerfallen, die wiederum durch Witterungseinflüsse und Bodenlösungen stark angegriffen sind.

Der Verwitterungsgrad nimmt generell mit zunehmender Tiefe ab und die Festigkeit des Gesteins erfahrungsgemäß zu, so dass der gebundene Charakter bzw. die hohe Lagerungsdichte zum vorzeitigen Abbruch von 3 Rammkernsondierungen führte. Es ist daher unterhalb der Sondierendtiefe mit weniger verwittertem und unverwittertem Fels der Bodenklasse 6 und 7 zu rechnen. Wir verweisen auf die diesbezüglichen Angaben in der DIN 18300.

Innerhalb der erbohrten Bodenschichten muss erfahrungsgemäß mit dem Vorhandensein größerer Gesteinsbestandteile und dickbankigeren Gesteinsformationen der Sandsteine gerechnet werden, die im Rahmen der punktuellen Sondierungsarbeiten nicht erfasst werden können. Es können daher in den Bodenschichten größere Gesteinsbruchstücke enthalten sein, welche je nach Dimension in die Bodenklasse 6 oder 7 eingestuft werden müssen. Generell ist unterhalb der Bohrendtiefe mit Fels der Bodenklasse 6 und 7 zu rechnen. Wir verweisen auf die diesbezüglichen Angaben in der DIN 18300.

Die punktuelle Untersuchung des Geländes mittels Ramm- und Rammkernsondierungen ergibt insgesamt ein repräsentatives Bild von der Untergrundsituation. Es ist erfahrungsgemäß davon auszugehen, dass sich in Bezug auf die Schichtenbeschreibung und die angegebenen Schichtgrenzen Abweichungen zwischen den einzelnen Aufschlusspunkten erge-

ben. 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 Bohrprofilardarstellungen 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, DIN 18300, DIN 18301

Bodenmaterial	Lagerung bzw. Zustand	Homogen- bereich ⁽¹⁾	Frost- klasse ZTV E-StB	Boden- gruppe DIN 18196	Boden- klassen DIN 18 300	Bohrarbeiten DIN 18301	Verdichtbar- keitsklassen ZTV A-StB
Oberboden	-	O	-	-	-	-	-
Verwitterungs- lehm							
Schluff, sandig, schwach tonig	steif bis halbfest	B1	F3	UL/TL /UM/TM	4 ^{(2) (3)}	BB 2 – 3 (BS 1 – 4)	V 3
Hangschutt							
Sand, Kies, Steine, schluffig	mitteldicht	B2	F1 – F2	SW, GE, GI, GU	3	BN 1 – BN 2 (BS 1 – 4)	V 1 – V 2
Sandstein/ Schluffstein	halbfest bis kom- pakt	X1	-	VE - VZ ⁽⁴⁾	6 - 7	FV 1 – 2 FD 1 – 3	-

(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) In den Bodenschichten 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.

(4) Klassifikation der Verwitterungsgrade nach dem Merkblatt über Felsgruppenbeschreibung für bautechnische Zwecke im Straßenbau

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/m ³]	Kohäsion c_k' ⁽³⁾ [kN/m ²]	undrännierte Scher- festigkeit c_u [kN/m ²]	Reibungs- winkel ϕ_k' ⁽⁴⁾ [Grad]	Steife- modul E_s [MN/m ²]
Oberboden	-	O	-	-	-	-	-
Verwitterungs- lehm							
Schluff, sandig, schwach tonig	steif halbfest	B1	20/10 20/10	4 – 8 8 – 12	50 – 80 80 – 150	25 – 27,5 25 – 27,5	8 – 12 10 – 14
Hangschutt							
Sand, Kies, Steine, schluffig	mitteldicht	B2	20-21/ 10-11	0	-	35 – 37,5	40 – 80
Sandstein/ Schluffstein ⁽⁵⁾	halbfest bis kompakt	X1	20-21/ 10-11	0 – 20	0 – 400	25 – 37,5	25 – 100

(1) (siehe Fußnote 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) Die Scherfestigkeit des zersetzten bis verwitterten Festgesteins (Gebirgsfestigkeit) ist abhängig vom Trennflächengefüge (Durch-trennungsgrad, Einfallen, Ausbildung, Klüftung u.a.m.), weshalb hier große Spannen angegeben werden müssen. Die niedrigsten Werte gelten für die Scherfestigkeit auf den Klüftflächen. Für Standsicherheitsberechnungen sind die Werte an der Untergrenze anzusetzen. Wenig verwitterter Fels wurde nicht erbohrt, sodass die angegebenen Werte auf Erfahrungswerten beruhen.

5 Grundwasserverhältnisse

5.1 Allgemeines, Grundwasserstände und Schutzgebiete

Während der Außenarbeiten am 29.04.2025 wurde in keinem der Aufschlüsse Grundwasser angetroffen.

Aufgrund der Bodensituation und der relativ exponierten Lage des Grundstückes sowie wegen des Fehlens eines ausgeprägten Aquifers sind bis zu den gründungsrelevanten Tiefen auch keine Grundwasservorkommen zu erwarten. Es muss jedoch im Baufeld zumindest temporär und lokal mit Stau- und Hangschichtwasser gerechnet werden, welches sich in stärker sandigen oder steinigen Lagen (z.B. Hangschutt) bewegt und auf undurchlässigeren, stärker bindigen Schichten bzw. der stärker gebundenen Felsoberkante aufstaut.

Die Stau- und Schichtwasserbildung wird erfahrungsgemäß insbesondere durch Niederschläge stark beeinflusst. Es ist daher in Abhängigkeit von den Niederschlagsverhältnissen und besonders im Winterhalbjahr mit einem Auftreten von Stau- und Schichtwasser zu rechnen.

Das Untersuchungsareal liegt gemäß der digitalen Karte des Geoportals Rheinland-Pfalz [2] in keiner amtlich ausgewiesenen Trinkwasser- oder Heilquellenschutzzone.

5.2 Bemessungswasserstand

Für die Festlegung eines Bemessungswasserstandes sind langjährige Grundwasserbeobachtungen notwendig, die erfahrungsgemäß nicht vorliegen. Die Festlegung eines für das gesamte Baufeld gültigen Bemessungswasserstandes ist, aufgrund des bis zur Sondierentiefe fehlenden freien Grundwassers, nicht sinnvoll.

Für das nicht unterkellerte Marktgebäude ist nicht mit Grundwassereinwirkungen zu rechnen.

Zu den erforderlichen Abdichtungsmaßnahmen sind die Angaben in Kapitel 6.7 zu beachten.

5.3 Durchlässigkeiten und Versickerungsvermögen

Für die bindigen Verwitterungslehme des Homogenbereiches B1 können erfahrungsgemäß Durchlässigkeiten von $k \sim 10^{-7}$ m/s bis 10^{-9} m/s angenommen werden. Sie sind gemäß DIN 18130-1 als „schwach durchlässig“ bis „sehr schwach durchlässig“ zu bewerten.

Der Hauptbodentyp, die darunter folgenden, verwitterten bis zersetzten Schluff- und Sandsteine lassen ebenfalls keine höheren Durchlässigkeiten erwarten. Sie sind noch kompakter und somit noch geringer durchlässig.

Nach der aktuellen Ausgabe des **Arbeitsblatts DWA-A 138** wird eine entwässerungstechnische Versickerung in Lockergesteinen bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f = 1 \times 10^{-3}$ m/s bis 1×10^{-6} m/s als sinnvoll angesehen.

Aus Sicht des Unterzeichners ist eine Versickerung von Niederschlagswasser aufgrund der zu geringen Durchlässigkeit der Böden und Gesteine am Projektstandort nicht möglich und auch nicht zu empfehlen.

6 BAUGRUNDBEURTEILUNG UND GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG

6.1 Allgemeines

Erdbeben

Die spektrale Antwortbeschleunigung $S_{ap,R}$ für eine mittlere Wiederkehrperiode von 475 Jahren beträgt im Untersuchungsgebiet gemäß DIN EN ISO 19981-1/NA bzw. gemäß der Plattform des Helmholtz-Zentrums [3] $S_{ap,R} = 0,5 - 0,6 \text{ m/s}^2$. Gemäß früherer Einteilung in Erdbebenzonen liegt das Untersuchungsgebiet/-gelände in keiner Erdbebenzone.

Kampfmittel

Die Bohrpunkte unserer Außenarbeiten wurden durch einen Kampfmittelräumdienst freigegeben. Es ist zu beachten, dass eine solche Freimessung vor Beginn der Bauarbeiten flächenhaft für das gesamte Gelände erforderlich ist.

Beweissicherung

Im Zusammenhang mit den geplanten großflächigen Erdbaumaßnahmen wird empfohlen, zu prüfen, ob durch den Baustellenandienungsverkehr oder die Verdichtungsarbeiten und die daraus resultierenden Erschütterungen Einflüsse auf Nachbarbebauungen zu erwarten sind. Ggf. ist ein Beweissicherungsverfahren erforderlich.

6.2 Baugrundverhältnisse / Übersicht

Im Gründungsbereich des geplanten Marktgebäudes stehen unter dem Oberboden und einer rd. 0,5 – 1,7 m mächtigen Lehm- bzw. Hangschuttbedeckung verwitterte bis zersetzte Schluff- und Sandsteine an. Sowohl die Lehme als auch der Hangschutt und das zersetzte Gestein sind ausreichend gut tragfähig, so dass hier nur geringe Setzungsbeträge zu erwarten sind.

Bei der genannten vorläufigen Höheneinstellung des Lebensmittelmarktes liegt die frostfreie Gründungssohle (OK FFB -0,8 m) auf ca. 421,10 m NHN, so dass hier überwiegend Anschüttungen erforderlich werden. Aufgrund der Wasserempfindlichkeit der Verwitterungslehme und der Schluff- und Sandsteine wird empfohlen, sowohl das Erdplanum mit Bindemittelzugabe zu stabilisieren als auch alle umzulagernden Bodenmaterialien insbesondere bei

Geländeanschüttungen im Rahmen des cut & fill entsprechend mit Bindemittel zu verbessern.

Die Schluff- und Sandsteine sind zwar Festgesteine der Bodenklasse 6 nach alter ATV DIN 18300. Jedoch im stark verwitterten bis zersetzten, sehr mürben Zustand neigen sie bei Kontakt mit Niederschlagswasser und in Verbindung mit dem Befahren zum Verlust der Struktur und somit der Tragfähigkeit. Sie können bei trockener Witterung erfahrungsgemäß direkt wieder eingebaut werden. Bei ungünstiger Witterung sind sie wie bereits empfohlen, durch Einmischen von Bindemitteln mit der Fräse oder Baggerschaufel zu stabilisieren. Es wird in diesem Zusammenhang die Anlage von Probefeldern empfohlen.

Aufgrund des mit zunehmender Tiefe rasch ansteigenden Eindringwiderstandes im Fels wurden die gemäß EC 7 erforderlichen Tiefen, zur Erkundung aller gründungsrelevanten Schichten, nicht erreicht. Da erfahrungsgemäß mit zunehmender Tiefe der Verwitterungsgrad ab und damit die Tragfähigkeit des Festgesteins zunimmt, ist nach den vorliegenden Ergebnissen davon auszugehen, dass in den untersuchten Positionen gut tragfähiger, verwitterter Fels unterhalb der jeweiligen maximalen Sondiertiefen ansteht.

Grundwasser wurde nicht angetroffen, Es sind keine grundwasserbedingten Schwierigkeiten zu erwarten. Sickerwasser oder Staunässe kann dessen unbeschadet unsystematisch auftreten. Zu den erforderlichen Maßnahmen sind die Angaben in Kapitel 6.7 zu beachten.

Im Einzelnen:

6.3 Erdplanum und Bodenumlagerung (gesamtes Baufeld)

Die folgenden Angaben bezüglich Planumsdränierung und -schutz sowie Witterungsbedingungen beim Aufbau der Geländeanschüttung im Rahmen des cut & fill sind sorgfältig zu beachten.

Im Hinblick auf eine gleichmäßige Lastabtragung wird empfohlen, die erforderlichen qualifizierten Anschüttungen im gesamten Gründungsbereich unter den Fundamenten in einer Mindeststärke von 0,5 m und unter Zugabe von Bindemitteln einzubauen.

Vorbereitung des Planums/Planumsverbesserung

- Als Voraussetzung für ein ausreichend tragfähiges Erdplanum ist für das gesamte Gelände eine wirksame Tagwasserhaltung mittels Drainagegräben und ggf. Pumpensümpfen zu betreiben.
- Der Oberboden ist vollständig abzuschieben.
- Das ungeschützte Erdplanum darf bei ungünstiger Witterung nicht direkt befahren werden und ist daher auch vor Niederschlägen zu schützen, um es im ausreichend tragfähigen Zustand zu erhalten.
- Ggf. durchnässte und aufgeweichte, oberflächennahe Bereiche sind unbedingt abzuschieben bzw. gegen gut verdichtungsfähiges Aushubmaterial oder Fremdmaterial auszutauschen.
- Anschließend ist das bindige Erdplanum mittels Bindemittelzugabe (z. B. Varilit, Dorosol, Multicrete) zu verbessern, um eine ausreichende Tragfähigkeit gemäß ZTVE StB ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ bzw. $D_{Pr} \geq 100\%$) zu gewährleisten und das wasserempfindliche Bodenmaterial vor Niederschlagseinflüssen zu schützen. In diesem Zusammenhang empfiehlt es sich auch, sämtliche Erdplani mit einem ausreichenden Gefälle für das Abfließen von Niederschlagswasser herzustellen.
- Bei einer Bodenverbesserung durch die Zugabe von Bindemittel sind die zu verwendenden Bindemittelarten und -mengen durch Eignungsprüfungen gemäß dem „Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln“ (FGSV 551) festzulegen. Für die von der ausführenden Firma vorzunehmenden Eignungsprüfungen ist ein entsprechender Untersuchungszeitraum einzukalkulieren.
- Die Bindemittelmenge kann vorläufig mit ca. 3 – 4 Gew.-% angesetzt werden.
- Bei sehr trockener Witterung und niedrigen Bodenwassergehalten ist ggf. ein Anfeuchten der zu verbessernden Böden erforderlich. Bei Temperaturen unter 5°C ist eine Bodenverbesserung nur noch stark eingeschränkt bzw. bei Frost gar nicht mehr möglich. In diesem Fall sind Planumsverbesserungen mit gut verdichtbarem Schotter- oder Kies-Sand-Material o. ä. sinngemäß auszuführen.
- Die Einfrästiefe muss mindestens 0,4 m betragen.
- Anschließend ist das verbesserte Bodenmaterial in mehreren Übergängen dynamisch zu verdichten.
- Als Verdichtungsgerät eignet sich gemäß ZTVA-StB eine schwere Glattmantelwalze mit einem Gesamtgewicht von mindestens 10 t.

- Auf dem verbesserten Erdplanum sind Verdichtungsnachweise zu führen:
- Verdichtungsanforderungen für verbessertes Bodenmaterial (Mindestanforderung):

$$E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2, E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$$

$$E_{vd} \geq 40 \text{ MN/m}^2$$

Aushub und Umlagerung

- Die erforderlichen Bodenumlagerungen zur Geländeanschüttung sind lagenweise (Lagenstärke 0,4 m vor der Verdichtung) aufzubauen und zu verdichten.
- Die einzelnen Schüttlagen und die Oberfläche müssen eben sein und das für eine Entwässerung notwendige Gefälle besitzen.
- Es werden voraussichtlich in erster Linie die oberflächennahen Verwitterungslehme zur Umlagerung kommen (Homogenbereich B1). Diese können erfahrungsgemäß in niederschlagsreichen Witterungsperioden aufgrund zu hoher Wassergehalte nicht ausreichend verdichtet werden. Diese Materialien sind daher analog der Angaben zum Erdplanum mittels Kalk- oder Zementzugabe zu stabilisieren (s.o.).
- Auf den einzelnen Lagen und der Oberkante der Anschüttung, sind Verdichtungsnachweise zu führen. Es gelten wiederum analog die Verdichtungsanforderungen für das verbesserte Erdplanum (s.o.)

Wichtige Anmerkung

Eine ausreichende Tragfähigkeit des Gründungselementes Geländeanschüttung kann grundsätzlich nur bei fachgerechter Ausführung der Baumaßnahme erreicht werden. Um die fachgerechte Ausführung und somit auch die Tragfähigkeit im Hinblick auf die Bauwerksgründung zu gewährleisten, sind unbedingt eine Fremdüberwachung der Erdarbeiten sowie eine Verdichtungskontrolle durch ein unabhängiges Fachbüro erforderlich.

6.4 Gründungsempfehlung

Lastangaben für den geplanten Lebensmittelmarkt liegen uns nicht vor. Aufgrund von Erfahrungen aus vergleichbaren Baumaßnahmen wird vorläufig mit charakteristischen Stützenlasten von bis zu 500 kN und Linienlasten von bis zu 75 kN/m gerechnet.

Bei der angenommenen Höheneinstellung des Lebensmittelmarktes liegt die frostfreie Gründungssohle (OK FFB -0,8 m) auf ca. 421,10 m NHN und somit überwiegend in den zu erstellenden Anschüttungen. Auf einer gemäß Kapitel 6.3 hergestellten Geländeanschüttung kön-

nen die Lasten mit einer herkömmlichen Flachgründung über Streifen- und Einzelfundamente abgetragen werden. Bei der Herstellung der Geländeanschüttung sind die Mindestanforderungen bezüglich Verdichtung und Tragfähigkeit zu berücksichtigen.

Es wird grundsätzlich empfohlen, die Gründungssohle vom Gutachter abnehmen zu lassen.

6.4.1 Bodenpressungen und Setzungen (Streifen- und Einzelfundamente)

Bei einer Gründung auf der kontrolliert aufgebauten Geländeanschüttung beträgt der Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7 (DIN 1054:2010-12):

a) $\sigma_{zul} \leq 270 \text{ kN/m}^2$ für **Streifenfundamente** (entspricht $\sigma_{R,d} \leq 384 \text{ kN/m}^2$)

Fundamentbreite = $0,5 \text{ m} < b < 2,0 \text{ m}$

Fundamenteinbindetiefe frostfrei mind. $0,8 \text{ m}$

b) $\sigma_{zul} \leq 320 \text{ kN/m}^2$ für **Einfeldfundamente** (entspricht $\sigma_{R,d} \leq 455 \text{ kN/m}^2$)

Seitenverhältnis $a/b \leq 1,5$, mit Seitenlängen $1,0 \text{ m} < b < 2,5 \text{ m}$,

Fundamenteinbindetiefe frostfrei, aber mind. $1,0 \text{ m}$

Überschlägige Setzungsberechnungen nach DIN 4019 ergaben bei einer Gründung mittels Einzelfundamenten unter Annahme einer maximalen Einzellast von 500 kN , dass die Setzungen rd. $1,5 \text{ cm}$ betragen werden.

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.

Setzungsdifferenzen aufgrund von Unterschieden im Bodenaufbau und Fundamentabmessungen sowie -auslastungen können in einer vernachlässigbaren Größenordnung liegen. Erfahrungsgemäß sind 40 bis 70 % der Gesamtsetzungen nach Beendigung der Rohbauphase abgeklungen.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planungsphase Änderungen in gründungstechnischer Sicht ergeben, so sind auf der Basis der vorliegenden Untersuchungen ergänzende Empfehlungen anzufordern.

6.5 Qualitätssicherung und Verdichtungskontrollen

Zur Qualitätssicherung ist es erforderlich, neben der Eigenüberwachung durch den ausführenden Unternehmer, die Verdichtung des Planums bzw. die Verdichtungsleistung beim Einbau der Polster- und Tragschichten mittels Lastplattendruckversuchen als Fremdüberwachung prüfen zu lassen. In Anlehnung an ZTVE-StB², Abschnitt 14 sollten für die verschiedenen Bereiche/Positionen folgende Auflagen erfüllt werden:

Baufeld Gebäude: $\Rightarrow$ auf jeder 2ten Einbaulage / der OK Geländeanschüttung /Gründungspolster und dem Tragschichtplanum sind im Baufeld jeweils mindestens 6 statische Lastplattendruckversuche gemäß DIN 18134 auszuführen

Verkehrsflächen: $\Rightarrow$ auf dem Erdplanum und der Tragschicht sind jeweils mindestens 6 statische Lastplattendruckversuche gemäß DIN 18134 auszuführen

6.6 Fußbodenkonstruktion

Für gebettete Fußböden ist für den weiteren Aufbau auf dem Erdplanum eine Mindesttragfähigkeit erforderlich. Generell ist auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ (entspricht $E_{vd} \geq 25 \text{ MN/m}^2$) bei einem Verhältniswert von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ nachzuweisen (Mindestanforderungen gemäß ZTVE-StB und RStO³).

Auf einer gemäß Kapitel 6.3 hergestellten Anschüttung / Polster werden die Mindestanforderungen erfahrungsgemäß erreicht.

Sofern die Anforderungen an das Planum erfüllt werden ist anschließend bis zur Unterkante der Fußbodenplatte eine mindestens 0,2 m mächtige Schicht aus Mineralgemisch (0/32 – 0/45, ggf. kapillARBrechend) einzubauen und zu verdichten. Auf dem Planum der kapillARBrechenden Schicht ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältniswert von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$ (entspricht $E_{vd} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ gemäß TP BF-StB Teil 8.3) sicherzustellen.

² Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

³ Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen

6.7 Abdichtung und Dränage (gemäß DIN 18533)

Die bindigen Verwitterungslehme stellen nicht ausreichend durchlässigen Bodenmaterialien dar ($k < 1 \times 10^{-4}$ m/s). Es muss daher nach DIN 18533-1 (ehemals DIN 18195) „damit gerechnet werden, dass in den verfüllten Arbeitsraum eindringendes Wasser vor den Bauteilen zeitweise aufstaut und als drückendes Wasser einwirkt.“ Es sind hinsichtlich der Wassereinwirkungsklassen folgende möglichen Fälle für das nicht unterkellerte Gebäude zu unterscheiden:

- a) Es sind Maßnahmen zu ergreifen, um den zeitweisen Aufstau von Sickerwasser auszuschließen. Hierzu ist die Anlage einer funktionstüchtigen Dränage gemäß DIN 4095 mit Anschluss an eine geeignete Vorflut zwingend erforderlich. Unter der Voraussetzung wirksamer Dränierungsmaßnahmen wie vorstehend beschrieben liegt der Einwirkungsfall „Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung vor und es kann die Wassereinwirkungsklasse **W1.2-E** nach DIN 18533-1 angesetzt werden. Entsprechende Abdichtungsmaßnahmen sind auszuführen.
- b) Eine Alternative Abdichtung nach **W1.1-E**, ohne Dränage ist nur bei einem Bodenaustausch von mindestens 0,5 m gegen eine stark durchlässiges Material ($k > 1 \times 10^{-4}$ m/s) z.B. Schotter der Körnung 0/32 oder 0/45 möglich, sofern in diesem Bereich eine Stauwasserbildung über den Nutzungszeitraum zuverlässig verhindert wird. Das Schotterpolster muss frei entwässern können.
- c) Ist die Ausführung einer Dränage nicht möglich oder nicht zulässig, so liegt der Einwirkungsfall „mäßige Einwirkung von drückendem Wasser“ vor und es ist die Wassereinwirkungsklasse **W2.1-E** nach DIN 18533-1 zu berücksichtigen (bei Einbindetiefen bis maximal 3 m) vorzunehmen. Entsprechende Abdichtungsmaßnahmen sind auszuführen.

Bei einer Abdichtung nach **W2-E** ist die **Wassereinwirkungsklasse W2.1-E** für Einbindetiefen bis 3,0 m maßgebend. Bei Einbindetiefen von $\geq 3,0$ m ist die **Wassereinwirkungsklasse W2.2-E** gegen hohe Einwirkung von drückendem Wasser zu berücksichtigen.

Bei einer Abdichtung nach **W2-E** können folgende Möglichkeiten als **alternative Varianten** zur Abdichtung nach DIN 18533-1, in Betracht gezogen werden, wenn die jeweilige Gleichwertigkeit beachtet und nachgewiesen wird.

- Ausführung der Bodenplatte in Beton mit hohem Wassereindringwiderstand gemäß WU-Richtlinie⁴ und Abdichtung der erdberührten Außenwände nach **Wassereinklassungsklasse W2-E**
- Ausführung der Bodenplatte und der erdberührten Außenwände in WU-Beton gemäß WU-Richtlinie („Weiße Wanne“)

Bei der Ausbildung und Bemessung von Bauteilen aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton „Weiße Wanne“) sind grundsätzlich die Regeln der WU-Richtlinie einzuhalten. Es ist für die Bemessung des WU-Betonbauwerks die Beanspruchungsklasse 1 „Druckwasser“ zu wählen.

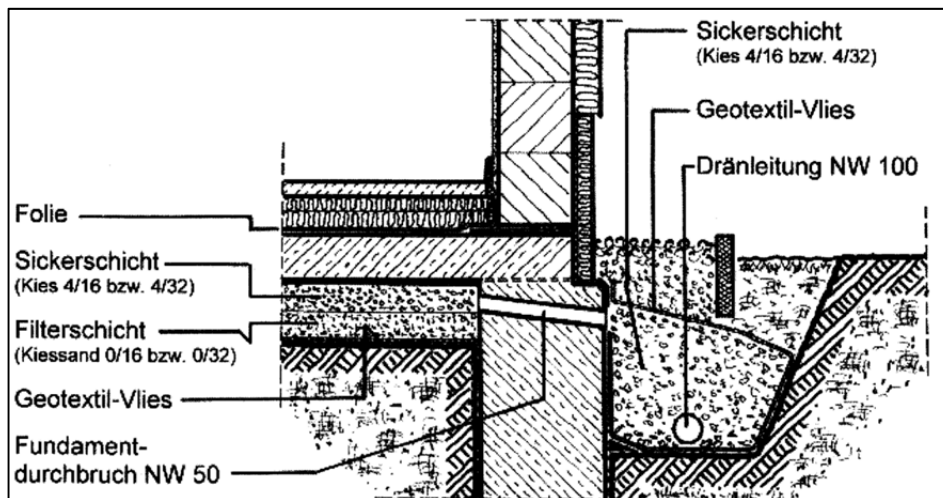
Weitere bemessungsrelevante Aspekte (Nutzungsanforderungen, Nutzungsklasse, etc.) sind planerisch zu berücksichtigen. Weitere Anpassungen an die Nutzungsanforderungen können bei WU-Betonbauwerken, z.B. durch die Verwendung von Frischbetonverbundfolien von speziellen Systemabdichtern, erfolgen.

Aufgrund der nicht ausreichenden Durchlässigkeit des Untergrundes (gemäß Anforderungen der DIN 18533 $k < 1 \times 10^{-4}$ m/s) kann ein möglicher Wassereinstau am Bauwerk bis Oberkante Gelände nicht ausgeschlossen werden. Ohne Dränung ist gemäß DIN 18533 daher die OK Gelände als Bemessungswasserstand anzusetzen.

Gemäß Merkblatt DRÄNUNG ZUM SCHUTZ BAULICHER ANLAGEN⁵, wird für nicht unterkellerte Gebäude bei unzureichender Sickerfähigkeit des anstehenden Bodens, sofern die Oberkante der Bodenplatte ≤ 10 cm über GOK liegt, die Anordnung von Dränanlagen vor den Außenfundamenten der Bodenplatte als sinnvoll angesehen. In Anlehnung an die Ausbildung der Dränung am Fuß der Fundamente von unterkellerten Gebäuden, sind die Streifenfundamente des nicht unterkellerten Gebäudes mit einer ausreichend tief angeordneten Dränleitung auszustatten (siehe Abbildung). Als Mindestumfang muss ein Zufließen von Oberflächenwasser zum Gebäude verhindert werden.

⁴ WU-Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DafStb)

⁵ Baupraktische Hinweise zur DIN 4095 vom Januar 2018, Herausgeber: Verband baugewerblicher Unternehmer Hessen e.V. Bauunternehmensberatung Hessen-Thüringen GmbH



Eine sachgerechte Dränung nach DIN 4095 erfordert filterfeste Dränschichten, Spül- und Kontrollvorrichtungen und eine rückstausichere Ableitung des anfallenden Wassers in eine zuverlässige Vorflut.

Der Umfang der erforderlichen Abdichtung für das nicht unterkellerte Gebäude ist in Abhängigkeit der Höheneinstellung, dem Abstand zum Bemessungswasserstand und der Ausführung der angrenzenden Freiflächen (z.B. Gefälle, Versiegelung) planungsseitig festzulegen. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass in Abhängigkeit der geplanten Dämmung unter der Bodenplatte, ggf. eine Dränage zwingend erforderlich ist (z.B. Glasschaumschotter).

7 BÖSCHUNG / WASSERHALTUNG

7.1 Bau- und Fundamentgruben

In Abhängigkeit von der Geländeneigung können Baugruben mit einer Tiefe bis zu 1,25 m nach DIN 4124 senkrecht geschachtet werden. Es ist ein mindestens 0,6 m breiter möglichst waagerechter Schutzstreifen anzuordnen. 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 DIN 4124 definierten Randbedingungen, unter folgenden maximal zulässigen Winkeln geböscht werden:

(s. nächste Seite)

- Homogenbereich B1 - Verwitterungslehm, mind. steifplastisch $\beta \leq 60^\circ$
Homogenbereich B2 - Hangschutt $\beta \leq 45^\circ$
Homogenbereich X1 - Fels, verwittert bis zersetzt $\beta = 45^\circ$ bis 80°
(je nach Ausprägung- Kluftsystem / Verwitterungsgrad)

Die Standsicherheit von Böschungen ist nach DIN EN 1997-1, DIN 1054 bzw. DIN 4084 nachzuweisen, wenn die Standsicherheit von Gebäuden, Leitungen, anderen baulichen Anlagen oder Verkehrsflächen gefährdet werden kann sowie Baugruben und/oder Böschungen von ≥ 5 m Höhe erstellt werden. Daraus ergeben sich erfahrungsgemäß flachere Böschungswinkel oder erforderliche Sicherungsmaßnahmen. Diese und weitere in der DIN 4124 definierte Randbedingungen sind unbedingt zu beachten.

Dauerhafte Böschungen, wie sie ggf. für spätere Geländeanpassungen der Anschüttung erforderlich werden, sind mit einem Winkel von $\beta \leq 30^\circ$ herzustellen.

Wir empfehlen, Einschnittsböschungen dauerhaft mit einer Böschungsfußdrainage zu sichern.

7.2 Wasserhaltung

Nach den Ergebnissen der Außenarbeiten können zumindest temporär, abschnittsweise Wasser haltende Maßnahmen, aufgrund von lokalen Stau- und Schichtwasserzuflüssen, während der Bauphase nicht ausgeschlossen werden. Anfallendes Grund- und Schichtwasser sowie Tagwasser ist mittels offener Wasserhaltung über Drainagegräben, Pumpensümpfe und leistungsstarke Schmutzwasserpumpen filterstabil zu fassen und kontrolliert abzuleiten. Speziell während anhaltender Niederschläge können verstärkt Schicht-, Sicker- und Oberflächenwasserzutritte erfolgen.

Aufgrund der großen Wasserempfindlichkeit des Verwitterungslehms und des zersetzten Felsens 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.

8 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG VERKEHRSFLÄCHEN

Es wird generell empfohlen, den Aufbau von Verkehrsflächen gemäß den Empfehlungen der RStO⁶ auszuführen.

8.1 Unterbau

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

Bei einer sich am Gebäude orientierenden Höheneinstellung werden die Unterkanten der Verkehrsflächen, nach Abtrag der durchwurzelten Zone von erfahrungsgemäß 0,2 m bis 0,3 m unter GOK, voraussichtlich im Niveau der noch herzustellenden Geländeanschüttung bzw. der natürlichen bindigen Böden liegen.

Auf einer gemäß Kapitel 6.2 hergestellten Geländeanschüttung werden die oben genannten Mindestanforderungen erfahrungsgemäß erreicht. Liegt das Erdplanum in Teilbereichen im bindigen Verwitterungslehm (Homogenbereich B1), werden die zuvor genannten Mindestanforderungen nicht erreicht, so dass hier eine Unterbauverstärkung aus gut tragfähigem Mineralgemisch (z.B. 0/32 bis 0/80) oder einer Bindemittelverbesserung z.B. durch Einmischen von Kalk-Zement einzuplanen ist. Für die Herstellung der Unterbauverstärkung wird wiederum auf die Ausführungsempfehlungen in Kap. 6.3 verwiesen.

Für die Unterbauverstärkung ist erfahrungsgemäß von einer Einbaustärke von $\geq 0,2 \text{ m}$ bis $0,4 \text{ m}$ auszugehen. Je nach Jahreszeit und Witterung sowie durch Schichtwassereinfluss aufgeweichten Schichten, können im ungünstigen Fall auch größere Schichtstärken erforderlich werden. Zur Ermittlung der erforderlichen Schichtstärken sind Probefelder anzulegen. Der Aufbau der Unterbauverstärkung ist dynamisch zu verdichten. Das Verformungsmodul ist mittels Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 nachzuweisen.

⁶ Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen

8.2 Verkehrsflächenoberbau

Unter der Voraussetzung, dass das Unterbauplanum eine ausreichende Tragfähigkeit ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ 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. Es wird die Anlage von Probefeldern (z.B. mit Gesamtaufbau) empfohlen.

Die Bauweisen und Schichtdicken des Oberbaus sind von der Frostepfindlichkeit des Untergrunds bzw. Unterbaus und der Verkehrsbelastung abhängig. Es empfiehlt sich, den Aufbau entsprechend der Belastungsklassenzuordnung nach RStO vorzunehmen. Kalkmergelgesteine sind analog der Frostepfindlichkeitsklasse F 3 einzustufen, was sie als sehr frostepfindlich charakterisiert. Es empfiehlt sich daher, den frostsicheren Oberbau für Böden der Frostepfindlichkeitsklasse F 3 vorzunehmen.

Für die Frostepfindlichkeitsklasse F 3 werden nach RStO die Richtwerte für die Dicke des frostsicheren Oberbaus mit

Belastungsklasse Bk100 bis Bk10 = 65 cm

Belastungsklasse Bk3,2 bis Bk1,0 = 60 cm

Belastungsklasse Bk0,3 = 50 cm

angegeben (Tabelle 6 der RStO). 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 eines Fachplaners auf der Grundlage örtlicher Kenntnisse festzulegen sind.

Die Belastungsklassen sind ebenfalls durch einen Fachplaner festzulegen.

Aus der untersuchten Bodensituation ergeben sich weiterhin folgende Randbedingungen, die bei der Bemessung des Oberbaus zu Grunde zu legen sind:

<u>Örtliche Verhältnisse</u>	<u>Mehr- oder Minderdicken</u>
• die Frosteinwirkungszone I (Vinningen)	(± 0 cm)
• günstige Wasserverhältnisse, da kein Grund- oder Schichtwasser zeitweise höher als 1,5 m unter Erdplanum	(± 0 cm)

Weitere Mehr- oder vor allem Minderdicken ergeben sich durch die Berücksichtigung der Lage des Geländes und der Ausführung der Randbereiche. Diese Einstufung hat durch den Planer zu erfolgen.

Die Anforderungen an den Verdichtungsgrad und den 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 Bauweisen (Frostschuttschicht, Kies- oder Schottertragschicht, hydraulisch gebundene Tragschicht oder Bodenverfestigung) sowie insbesondere die Art der Fahrbahndecke (Bitumendecke, Betondecke, Pflasterdecke, usw.) zu berücksichtigen.

Als Material für die Frostschuttschicht ist qualifiziertes Schottermaterial mit der Körnung 0/32 mm, 0/45 mm, 0/56 mm oder gleichwertig zu verwenden. Hierzu sind die Vorgaben der aktuellen ZTV-SoB zu beachten. Das Material ist lagenweise (max. Stärke der Einzellagen in unverdichtetem Zustand: 0,4 m) aufzubauen und mit einem dynamisch wirkenden Verdichtungsgerät zu verdichten. Die gemäß RStO bzw. ZTVE StB geforderten Verformungsmoduln (i. d. R. auf Erdplanum $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ und $E_{v2} \geq 120$ bis 150 MN/m^2 auf Tragschicht, Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$; $D_{Pr} \geq 103\%$) sind mittels Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 nachzuweisen.

Wegen der Unabwägbarkeiten bezüglich des Zustands und der Tragfähigkeit des Erdplanums (witterungsabhängig) empfehlen wir, mittels Probefeldern im Zuge der Bauausführung die ausreichende Tragfähigkeit des vorgeschlagenen Aufbaus und des Erdplanums zu überprüfen, um so die Schichtstärken, den Geräteeinsatz und den Arbeitsablauf zu optimieren.

9 HINWEISE ZUR EUROPÄISCHEN GRUNDBAUNORMUNG (EC 7)

Die geplante Baumaßnahme ist gemäß DIN 1054 / DIN 4020 aufgrund der bisherigen Erkundungsergebnisse, Projektinformationen und Annahmen (Auffüllungen, Lasten, Geländeanschlüttung, etc.) in Verbindung mit den Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen. Das vorliegende Gutachten ist daher nach DIN 4020 formal als Geotechnischer Entwurfsbericht einzuordnen. 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 bzw. Überprüfung der angenommenen Lasten (u.a. Lastangaben von Stützen, Wänden sowie Vorgaben an das Setzungsverhalten) ist die Verbindlichkeit der, in dem vorliegenden Entwurfsbericht ausgearbeiteten Empfehlungen, zu prüfen. Ggf. sind dann für konkrete Ausführungs- und Gründungsempfehlungen ergänzende Erkundungen (z.B. Baggerschürfe) 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



Markus Riegels
Dipl.-Geologe

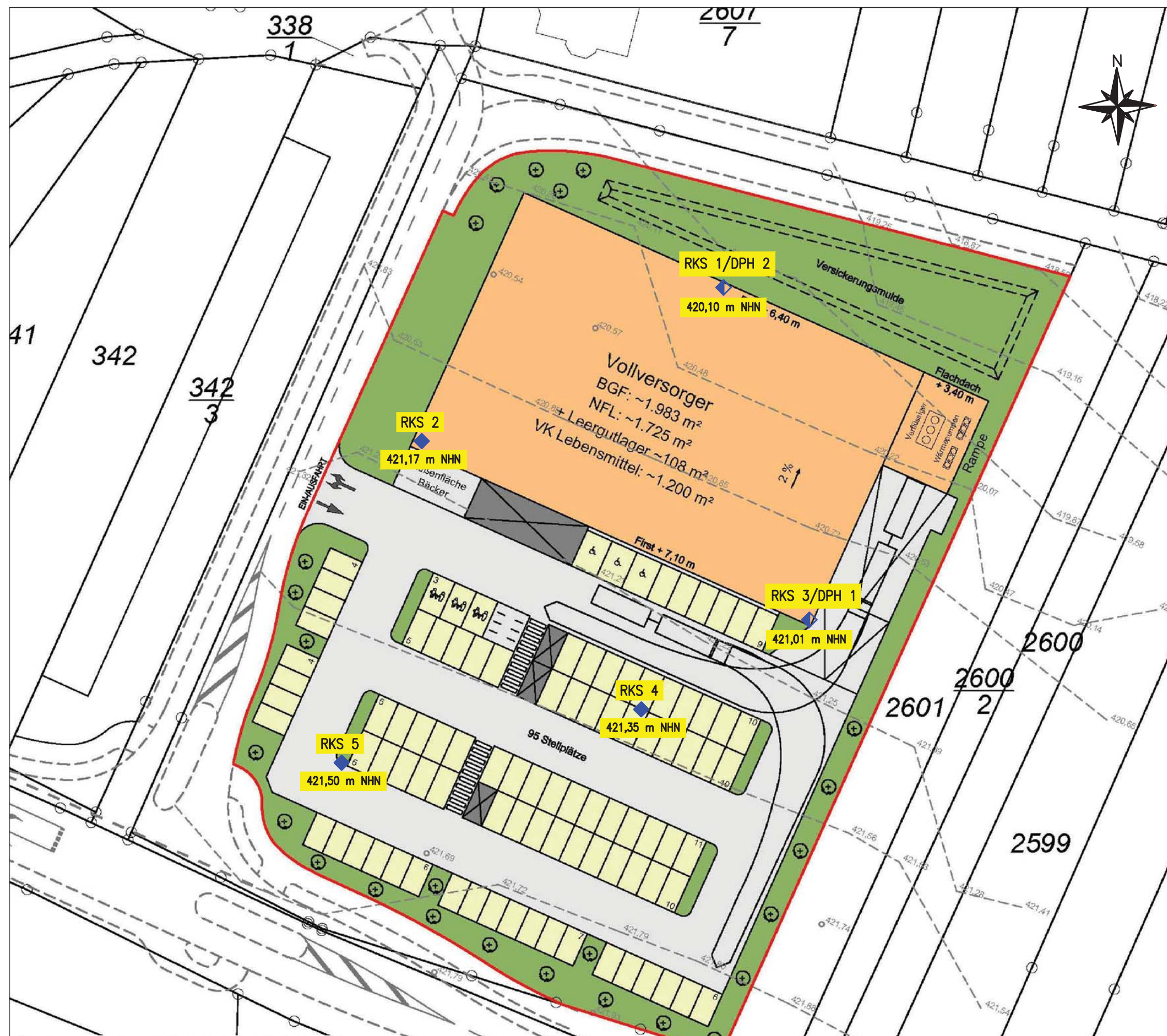
Gießen, 04.06.2025



Thilo Meidt
Dipl.-Geologe

10 ANLAGEN

1. Lageplan, M 1: 500, mit Kennzeichnung der Aufschlusspunkte
2. Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile nach DIN ISO EN 14688-1 und Sondierdiagramme der Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2



LEGENDE

- ◆ Rammkernsondierung mit Höhenwert (per GPS)
- ◆ Rammkernsondierung und schwere Rammsondierung mit Höhenwert (per GPS)

Geonorm

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

Lageplan mit Eintragung
der Bohrpunkte

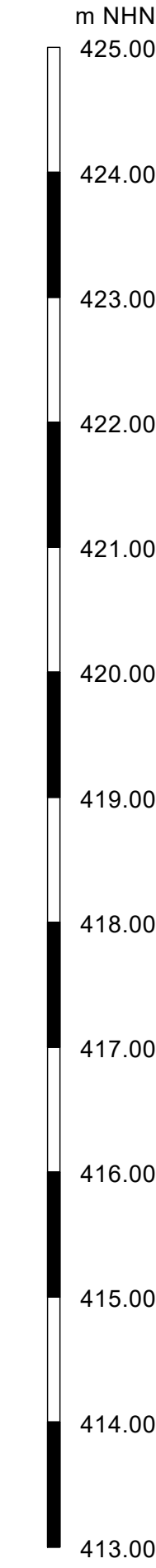
Projekt: Vinningen, Am Dinschelt,
Neubau eines Edeka-Marktes

Projekt-Nr.: 2025 15820 d 1

gezeichnet: 07.05.2025 K. Heine

geprüft:

Maßstab: 1 : 500 Anlage 1



Marktgebäude

Legende DPH (gilt nur für rollige Böden)

- sehr locker gelagert
- locker gelagert
- mitteldicht gelagert
- dicht gelagert
- sehr dicht gelagert

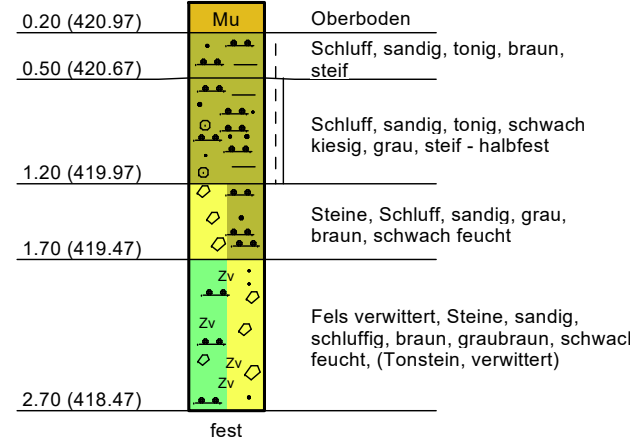
Legende

- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- Zv
- Mu
- Steine
- Fels verwittert
- Oberboden
- Sand
- Schluff

Verkehrsflächen

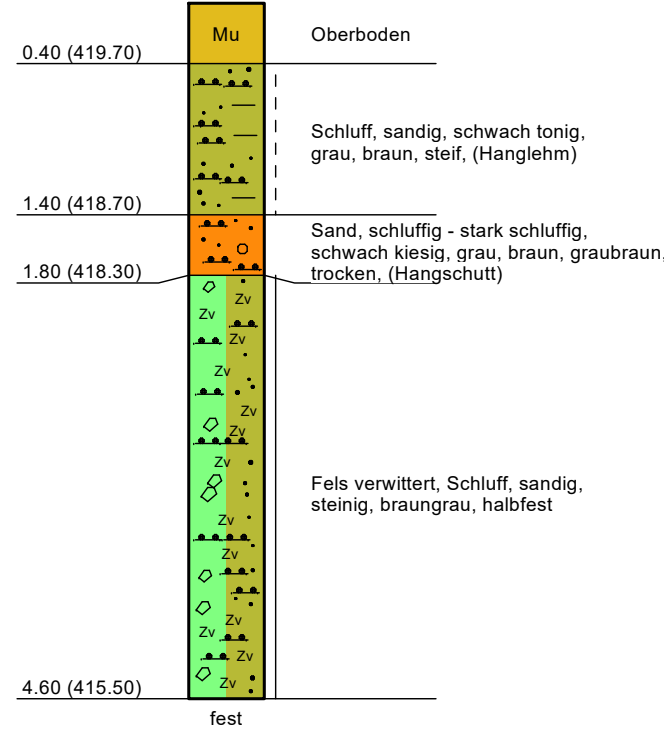
RKS 2

421,17 m NHN



RKS 1

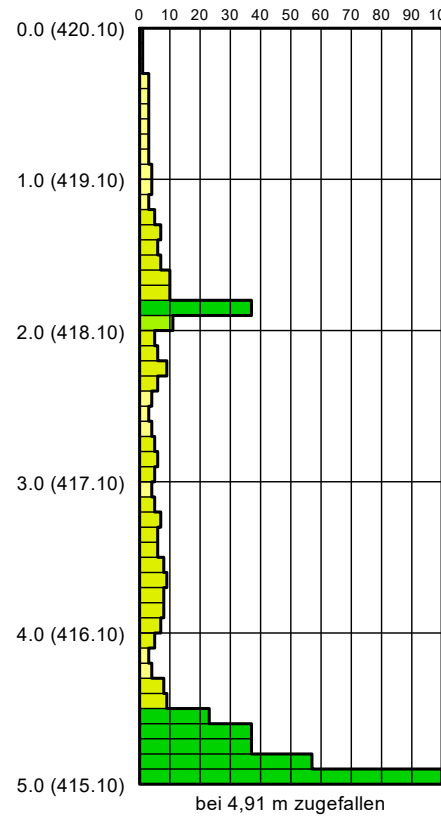
420,10 m NHN



DPH 2
bei RKS 1

420,10 m NHN

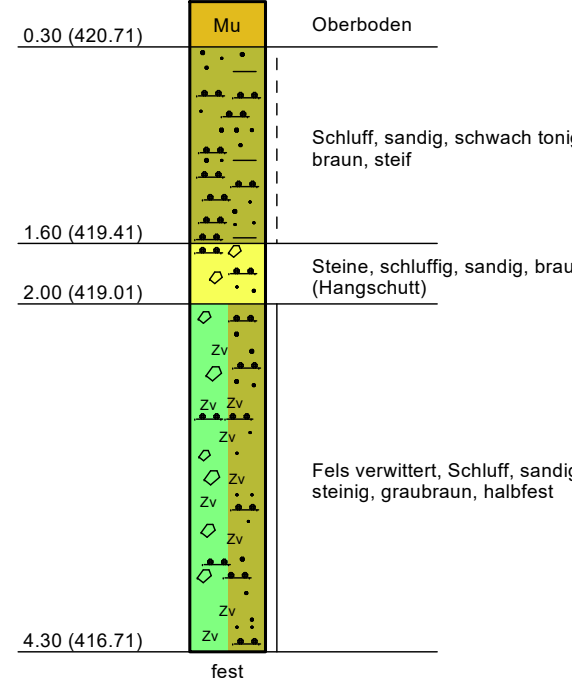
Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	3
0.20	1	2.70	4
0.30	1	2.80	5
0.40	3	2.90	6
0.50	3	3.00	5
0.60	3	3.10	4
0.70	3	3.20	5
0.80	3	3.30	7
0.90	3	3.40	6
1.00	4	3.50	6
1.10	4	3.60	8
1.20	3	3.70	9
1.30	5	3.80	8
1.40	7	3.90	8
1.50	6	4.00	7
1.60	7	4.10	5
1.70	10	4.20	3
1.80	10	4.30	4
1.90	37	4.40	8
2.00	11	4.50	9
2.10	5	4.60	23
2.20	6	4.70	37
2.30	9	4.80	37
2.40	6	4.90	57
2.50	4	5.00	100

RKS 3

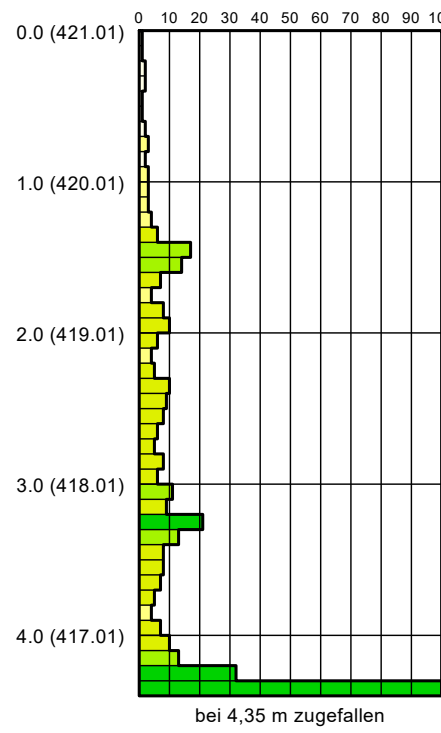
421,01 m NHN



DPH 1
bei RKS 3

421,01 m NHN

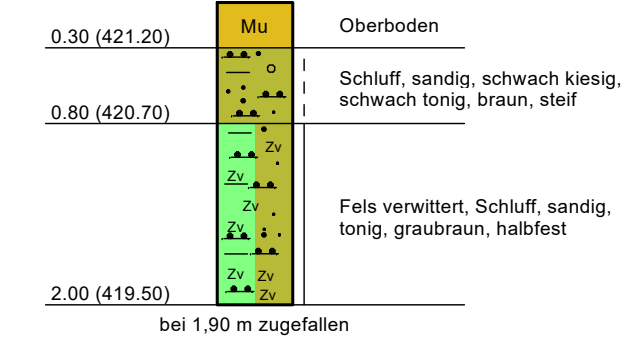
Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	8
0.20	1	2.70	6
0.30	2	2.80	5
0.40	2	2.90	8
0.50	1	3.00	6
0.60	1	3.10	11
0.70	2	3.20	9
0.80	3	3.30	21
0.90	2	3.40	13
1.00	3	3.50	8
1.10	3	3.60	8
1.20	3	3.70	7
1.30	4	3.80	5
1.40	6	3.90	4
1.50	17	4.00	7
1.60	14	4.10	10
1.70	7	4.20	13
1.80	4	4.30	32
1.90	8	4.40	100
2.00	10		
2.10	6		
2.20	4		
2.30	5		
2.40	10		
2.50	9		

RKS 5

421,50 m NHN



RKS 4

421,35 m NHN

