



Geotechnischer Bericht

Bebauungsplan "An der Espring" 55270 Ober-Olm

Projektnummer:

23248

Auftraggeber:

Ortsgemeinde Ober-Olm
über:
Verbandsgemeindeverwaltung Nieder-Olm
Pariser Straße 110
55268 Nieder-Olm

Bearbeitung:

M. Sc. F. Espelöer
Dipl.-Geol. Dr. M. Becker

Datum:

06.07.2023

Anlagen:

6

Anschrift:

Geotechnik-Team Mainz GmbH
Nikolaus-Otto-Straße 6
55129 Mainz

Geschäftsführung:

Dipl.-Geol. Dr. Markus Becker

Handelsregistereintrag:

Mainz HRB 51029

Umsatzsteuer-Identifikationsnummer

DE350933346

Bankverbindung:

Mainzer Volksbank eG
BIC: MVBMD55
IBAN: DE05 5519 0000 0146 4670 14

Kontakt:

Tel.: 06131 / 91 35 24-0
Fax.: 06131 / 91 35 24-44

Email

mail@geotechnik-mainz.de

Internetseite:

www.geotechnik-mainz.de



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

Inhaltsverzeichnis

1 Anlass / Situation	3
2 Geographische Lage und Topografie	4
3 Untersuchungen	5
3.1 Geländeuntersuchungen.....	5
3.2 Bodenmechanisches Labor.....	5
4 Untersuchungsergebnisse	6
4.1 Baugrundbeschreibung.....	6
4.2 Grundwasser.....	7
4.3 Bodenmechanische Laborversuche.....	7
4.3.1 Wassergehalte.....	7
4.3.2 Kornverteilung.....	8
4.3.3 Fließ- und Ausrollgrenze.....	8
4.4 Bodenklassifizierung.....	8
4.5 Frostempfindlichkeit und Verdichtbarkeit.....	9
4.6 Bodenmechanische Kennwerte.....	9
4.7 Erdbebengefährdung.....	10
5 Beurteilungen und Empfehlungen	10
5.1 Baugrund.....	10
5.2 Straßenbau.....	12
5.3 Rohrleitungsbau.....	13
5.3.1 Rohrgrabensohle.....	13
5.3.2 Leitungszone.....	14
5.3.3 Verfüllzone.....	14
5.3.4 Verbau von Rohrleitungsgräben.....	15
5.4 Bautechnische Hinweise und Empfehlungen.....	15
5.4.1 Erdarbeiten.....	15
5.4.2 Wasserhaltung.....	16
5.4.3 Erdbaustoffe.....	16
5.4.4 Maßnahmen zur Bodenverbesserung / Bodenverfestigung.....	16
5.4.5 Baugrubenböschungen und Verbau.....	17



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

Anlagenverzeichnis

- 1 Lageplan, M = 1:1.000
- 2 Darstellung der Rammkernsondierungen (RKS) und leichten Rammsondierungen (DPL)
- 3 Darstellung der natürlichen Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1
- 4 Darstellung der Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4
- 5 Darstellung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12
- 6 Homogenbereiche in Anlehnung an die DIN 18300:2019-09

Benutzte Unterlagen

- [1] IGR (2023): Bebauungsplan „An der Espring“ in der Ortsgemeinde Ober-Olm. - Rockenhau-
sen.
- Vorentwurf Bebauungsplan von März 2023, M = 1:500
- [2] LANDESAMT FÜR GEOLOGIE UND BERGBAU RHEINLAND-PFALZ (1990): Geologische Karte
Blatt 6015 Mainz, Maßstab M = 1:25.000. - Mainz.

1 Anlass / Situation

Die Ortsgemeinde Ober-Olm plant ein kleines Gewerbegebiet für Handwerksbetriebe sowie eine Zufahrt für die benachbarte Kita im Bereich des Gebietes „An der Espring“ in 55270 Ober-Olm.

Das Bebauungsplangebiet befindet sich in nordwestlicher Ortsrandlage von Ober-Olm in unmittelbarer Nähe zum Bauhof und der Kita Villa Abenteuer.

Die GEOTECHNIK-Team Mainz GmbH wurde beauftragt Bodenuntersuchungen durchzuführen und einen Geotechnischen Bericht gemäß Honorarangebot vom 28.04.2023 zu erstellen.



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

2 Geographische Lage und Topografie

Tabelle 1: Geographische Lage und Topografie

Ort:	Ober-Olm		PLZ:	D-55270	
Gebiet:	An der Espring		Nr.:	-	
Flurstücke:	466/4, 467/2, 467/6, 468/2, 469/2, 470/2, 166, 167, 246, 132- 135, 131/1, 131/2, 130/11, 130/12, 624/2	Flur:	1, 30	Gemarkung:	Ober-Olm (073604)
Koordinaten: (Mittelpunkt)	UTM:	Z: 32U	E: 441645	N: 5532245	
Geländehöhe:	ca. 232,7 – ca. 240,4 mNN				
Geländeneigung:	schwach nach Südost geneigt (ca. 3°)				
Versiegelung:	unversiegelt				
Bewuchs:	Gräser, Bäume, Sträucher				
Sonstiges:	-				



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

3 Untersuchungen

3.1 Geländeuntersuchungen

Tabelle 2: Geländeuntersuchungen

Aufschlussart	Verfahren	Anzahl	Sondiertiefe [m u. GOK]	Datum	Anlage
Rammkernsondierung (RKS)	Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22475-1 Ø 80 – 50 mm	5	1,0 – 5,0	02.06.2023	2
Leichte Rammsondierung (DPL)	DIN EN ISO 22476-2	3	1,0 – 3,8	02.06.2023	2

Die Lage der Bohr- und Sondierpunkte kann dem Lageplan (Anlage 1) entnommen werden. Die Bohrungen RKS 1 bis RKS 3 mussten ebenso wie die Rammsondierungen bei RKS 1 und RKS 3 aufgrund von zu hohen Bohr- und Rammwiderständen vorzeitig abgebrochen werden.

3.2 Bodenmechanisches Labor

Tabelle 3: Laborversuche

Aufschlussart	Verfahren	Anzahl	Ausführungs- zeitraum	Anlage
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	7	21.06.2023	3
Kornverteilungen	DIN EN ISO 17892-4	1	22.06.2023	4
Zustandsgrenzen	DIN EN ISO 17892-12	3	22.06.2023	5



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Baugrundbeschreibung

Der Untergrund des untersuchten Grundstückes baut sich wie folgt auf:

Tabelle 4: Baugrundübersicht

Folge	Schicht	erbohrte Schichtbasis [m u. GOK] / [mNN]	Beschreibung
1	Oberboden	0,20 – 0,50 / 232,35 – 240,09	Schluff, tonig, schwach sandig / Ton, schluffig, schwach sandig Farbe: braun bis dunkelbraun Konsistenz: halbfest durchwurzelt
2	Ton	2,70 -> 4,20 / < 231,75 – 236,07	Ton, (schluffig), schwach sandig bis sandig, (schwach kiesig) Farbe: hellbraun bis dunkelbraun, graubraun Konsistenz: steif bis halbfest bereichsweise durchwurzelt, zum Teil rostfleckig (Oxidationsflecken)
3	Dinotheriensande (Sand und Kies)	> 5,00/ < 233,77	Sand, schwach schluffig bis schluffig, schwach kiesig bis kiesig, (tonig) / Kies, sandig, stark schluffig Farbe: hellbraun, graubraun, hellgrau bis grau Lagerungsdichte: mitteldicht bis dicht Konsistenz: halbfest

GOK* = derzeitige Geländeoberkante im Bereich der Untersuchungsstellen

Folge 1: Oberboden

In allen Bohrungen wurde als oberste Schicht ein ca. 0,2 m bis 0,5 m mächtiger, brauner bis dunkelbrauner Oberboden erkundet. Der durchwurzelt Oberboden besteht bodenmechanisch aus tonigem Schluff und schluffigem Ton mit sandigen Nebenanteilen. Der Oberboden hatte zur Zeit der Geländeuntersuchungen eine durchweg halbfeste Konsistenz.



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

Folge 2: Ton

Unterhalb des Oberbodens schließen sich in allen Bohrungen Tonschichten an. Bodenmechanisch handelt es sich dabei um einen sandigen Ton mit bereichsweise schluffigen und kiesigen Nebenanteilen. Das hellbraune bis dunkelbraune und zum Teil graubraune Material hatte zur Zeit der Geländeuntersuchungen eine steifplastische bis halbfeste Konsistenz.

Die Tone sind bereichsweise (RKS 1) durchwurzelt und weisen in Bohrung RKS 2 Rostflecken (Oxidationsflecken) auf, die auf temporäres Stau- /Schichtwasser hindeuten.

Die Schichtbasis der Tone wurde nur in den Bohrungen RKS 3 und RKS 4 in einer Tiefe von ca. 2,7 m u. GOK erbohrt. In den Bohrungen RKS 1, RKS 2 und RKS 5 wurde die Schichtbasis nicht erreicht.

Folge 3: Dinotheriensande (Sand und Kies)

In den Bohrungen RKS 3 und RKS 4 wurden im Liegenden der Tonschichten Sande und Kiese der Dinotheriensande erbohrt. Es handelt sich dabei um schluffig-kiesigen Sand und schluffig-sandigen Kies mit hellgrauer bis grauer bzw. hellbrauner und graubrauner Farbe. Die Schichtbasis der Dinotheriensande wurde bei einer maximalen Bohrendteufe von ca. 5,0 m u. GOK nicht erreicht.

4.2 Grundwasser

Im Rahmen der Geländeuntersuchungen am 02.06.2023 wurde in keiner Bohrung freies Schichtwasser eingemessen. Nasse und aufgeweichte Schichten wurden ebenfalls nicht erkundet. Die in Bohrung RKS 2 erkundeten Rostflecken (Oxidationsflecken) weisen auf temporäres Stau-/Schichtwasser hin.

Temporär, insbesondere im späteren Frühjahr, ist das Auftreten von Stau- und Schichtwasser sowie von nassen bzw. aufgeweichten Bodenschichten nicht auszuschließen.

Da aufgrund der Bodenverhältnisse in nassen Jahreszeiten aufstauendes Sickerwasser bis zur Geländeoberkante möglich ist und keine langjährigen Grundwasserdaten vorhanden sind, ist der Bemessungswasserstand vorläufig auf Geländeoberkante festzusetzen.

4.3 Bodenmechanische Laborversuche

4.3.1 Wassergehalte

Im Rahmen der geotechnischen Untersuchungen wurden 7 Proben auf ihren Wassergehalt untersucht. Die genauen Wassergehalte aus den Einzelproben der jeweiligen Bohrungen können der Anlage 3 entnommen werden. Die Wassergehalte liegen zwischen 8,2 % und 16,6 %.



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

4.3.2 Kornverteilung

An einer Probe (RKS 4; 2,7 m bis 5,0 m u. GOK) wurde die Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 bestimmt. Wie die Ergebnisse zeigen, handelt es sich bei der untersuchten Probe um einen Sand mit kiesigen, tonigen und schwach schluffigen Nebenanteilen (S, g, t, u'). Die detaillierten Ergebnisse sind der Anlage 4 zu entnehmen.

4.3.3 Fließ- und Ausrollgrenze

An drei Proben (RKS 1; 1,0 m bis 3,1 m, RKS 2; 1,1 m bis 4,2 m und RKS 3; 1,0 m bis 2,7 m u. GOK) wurde jeweils die Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12 bestimmt. Wie die Ergebnisse zeigen, handelt es sich bei den untersuchten Proben um mittelpastische (Bodengruppe TM, RKS 1 und RKS 2) bis ausgeprägt plastische (Bodengruppe TA, RKS 3) Tone mit jeweils steifplastischer Konsistenz an der Grenze zur halbfesten Konsistenz (Konsistenzzahl $I_C = 0,942$ bis $0,979$). Die detaillierten Ergebnisse sind der Anlage 5 zu entnehmen.

4.4 Bodenklassifizierung

Tabelle 5: Klassifizierung der Böden in Bodengruppen und Bodenklassen

Folge	Bezeichnung	Bodenart EN ISO 14688-1 (DIN 4022)	Bodengruppe DIN 18 196	Bodenklasse DIN 18 300*	
				alt	neu (Homogen- bereich)
1	Oberboden	Sa'clSi / sa'siCl (U, t, s' / T, u, s')	OH, OU	1	A
2	Ton	gr'sa'-sasiCl (T, u, s'-s, g')	TM, TA	4, 5	B
3	Dinotheriensande	gr'siSa / si-si*saGr (S, u, g' / G, s, u-u*)	SU / GU, SŪ / GŪ	3, 4	C



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

4.5 Frostempfindlichkeit und Verdichtbarkeit

Tabelle 6: Frostempfindlichkeit und Verdichtbarkeit der Böden

Folge	Bezeichnung	Frostempfindlichkeit gem. ZTV E-StB*	Verdichtbarkeitsklasse gem. ZTV A-StB**
2	Ton	F2 – F3	V3
3	Dinotheriensande	F1 – F3	V1 – V 2

*) F1 = nicht frostempfindlich
 F2 = gering bis mittel frostempfindlich
 F3 = sehr frostempfindlich

**) V1 = nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden
 V2 = bindige, gemischtkörnige Böden
 V3 = bindige, feinkörnige Böden

4.6 Bodenmechanische Kennwerte

Tabelle 7: Bodenmechanische Kennwerte

Folge	Bezeichnung/ Bodengruppe	Konsistenz/ Lagerung	Wichte γ (kN/m ³)	Reibungs- winkel ϕ (°)	Kohäsion c' (kN/m ²)	Steifemodul E_s (MN/m ²)
2	Ton (TM)	steif	19,0 – 20,0	20,0 – 22,5	5 – 10	5 – 8
		halbfest	20,0 – 21,0	20,0 – 22,5	10 – 15	8 – 12
	Ton (TA)	steif	18,0 – 19,0	15,0 – 17,5	5 – 10	2 – 5
		halbfest	19,0 – 20,0	15,0 – 17,5	10 – 15	5 – 10
3	Dinotheriensand (SU / GU)	mitteldicht	19,0 – 20,0	30,0 – 32,5	0	45 – 50
		dicht	20,0 – 21,0	32,5 – 35,0	0	> 50
	Dinotheriensand (SÜ / GÜ)	halbfest	21,0 – 22,0	25,0 – 27,5	3 – 5	35 – 40



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

Die Bodenkennwerte, für die keine Laborversuche ausgeführt wurden, entstammen Erfahrungswerten aus vergleichbaren Projekten und Angaben der einschlägigen Fachliteratur.

4.7 Erdbebengefährdung

Nach DIN 4149: 2005-04 und den Informationsdaten des GFZ Potsdam gehört der Bereich von Ober-Olm zur Erdbebenzone 0 und der Untergrundklasse S. Entsprechend den Untergrundverhältnissen gehört der untersuchte Bereich zur Baugrundklasse C. Die Erdbebenzone 0 umfasst Gebiete, denen gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von $6,0 \leq I < 6,5$ zugeordnet ist.

5 Beurteilungen und Empfehlungen

5.1 Baugrund

Das untersuchte Gelände ist grundsätzlich bebaubar. Es wurden im Wesentlichen bindige Schichten aus Ton in überwiegend steifer bis halbfester Konsistenz erkundet. In den Bohrungen RKS 3 und RKS 4 wurden unter den Tonschichten auch sandige und kiesige Schichten der Dinotheriensande erbohrt (Bodengruppe SU / SÜ und GU / GÜ), die zum Teil bindige Eigenschaften mit halbfester Konsistenz aufweisen. Der im Untersuchungsbereich anstehende Oberboden ist für eine Gründung ungeeignet und ist vor Beginn der Baumaßnahme abzuschleifen und seitlich zu lagern.

Bei einer mindestens steifplastischen Konsistenz, wie im vorliegenden Fall zur Zeit der Geländeuntersuchungen durchweg erkundet, sind die bindigen Schichten für eine Bauwerksgründung (abhängig von den Gebäudelasten) grundsätzlich geeignet.

Werden im Rahmen der Baumaßnahmen Schichten mit weicher Konsistenz angetroffen, sind Maßnahmen zur Baugrundverbesserung (Bodenaustausch, Bodenverbesserung, etc.) erforderlich.

Da die Tonschichten ein hohes Setzungspotential aufweisen (hoher Feinkornanteil, hohe Plastizität, Schrumpf-/Quellpotential) ist sowohl für Gebäude mit als auch ohne Kellergeschoss die Gründung über eine elastisch gebettete (tragende) Bodenplatte zur Vermeidung bauwerksunverträglicher Setzungsdifferenzen zu empfehlen.

Von einer Gründung über Einzel-/Streifenfundamente ist im vorliegenden Fall abzuraten. Sofern die Gründung doch über Einzel- und Streifenfundamente erfolgen soll, sind Setzungsberechnungen nach DIN 4019 zur Dimensionierung der Bodenpolster und zur Prüfung der geplanten Fundamente hinsichtlich der schadlosen Aufnahme von Setzungen / Setzungsdifferenzen dringend zu empfehlen.



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

Kennwerte für statische Berechnungen

Die nachfolgenden überschlägigen Kennwerte wurden anhand des Baugrundmodells ermittelt und gelten für einen rechnerischen Laststreifen im Randbereich einer tragenden Bodenplatte (Breite 1,0 m) bzw. für die Gesamtplatte.

Tabelle 8: Kennwerte für Gründungen

Gründungsboden	nicht unterkellert		unterkellert	
	Ton (Folge 2)	Dinotheriensande (Folge 3)	Ton (Folge 2)	Dinotheriensande (Folge 3)
aufnehmbarer Sohldruck (Laststreifen) (zulässige Bodenpressung)	$\sigma_{zul.} = 100 \text{ kN/m}^2$	$\sigma_{zul.} = 150 \text{ kN/m}^2$	$\sigma_{zul.} = 140 \text{ kN/m}^2$	$\sigma_{zul.} = 180 \text{ kN/m}^2$
Bemessungswert des Sohlwiderstandes (Laststreifen)	$\sigma_{Rd} = 140 \text{ kN/m}^2$	$\sigma_{Rd} = 210 \text{ kN/m}^2$	$\sigma_{Rd} = 196 \text{ kN/m}^2$	$\sigma_{Rd} = 252 \text{ kN/m}^2$
aufnehmbarer Sohldruck (Gesamtplatte) (zulässige Bodenpressung bei gleichmäßiger Verteilung der Bauwerkslast auf die Platte)	$\sigma_{zul.} = 40 \text{ kN/m}^2$	$\sigma_{zul.} = 60 \text{ kN/m}^2$	$\sigma_{zul.} = 60 \text{ kN/m}^2$	$\sigma_{zul.} = 80 \text{ kN/m}^2$
Setzungen geschätzt	$s \leq 2 \text{ cm}$	$s \leq 2 \text{ cm}$	$s \leq 2 \text{ cm}$	$s \leq 2 \text{ cm}$

Die in Tabelle 8 aufgeführten Sohldrücke und Sohlwiderstände dienen der Vordimensionierung und sind im Rahmen von individuellen Baugrunduntersuchungen für die entsprechenden Baufelder zu prüfen und ggf. anzupassen.

Dieser Bericht stellt kein allgemeingültiges Gründungsgutachten für alle Bauvorhaben innerhalb des Bebauungsgebietes dar und ersetzt keine individuellen Baugrundgutachten. Grundsätzlich ist für jedes Bauprojekt innerhalb des untersuchten Bebauungsplangebiets ein individuelles Gutachten zu empfehlen.

Aufgrund des Schrumpfpotentials der erkundeten Tonschichten ist zur Vermeidung von Gebäudeschäden (Risse) durch Setzungen zu empfehlen, keine Pflanzen mit hohem Wasserbedarf wie Sträucher oder Bäume (Austrocknung) in unmittelbarer Nähe an die Bebauung zu pflanzen.



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

5.2 Straßenbau

Die erforderliche Gesamtmächtigkeit des frostsicheren Straßenoberbaues ist gemäß RStO 12 über F2/F3 - Böden mit mindestens 40 bis 60 cm (Belastungsklasse Bk0,3 bis Bk3,2; Wohnstraße /Sammelstraße) anzusetzen. Die detaillierte Festlegung erfolgt durch das Planungsbüro.

In diesem Tiefenbereich stehen im Wesentlichen Schichten aus steifplastischem bis halbfestem Ton (Folge 2) an.

Auf dem Erdplanum ist gemäß den Anforderungen aus den ZTV E-StB 17 grundsätzlich ein Verformungsmodul E_{V2} von mindestens 45 MN/m² nachzuweisen. Diese Mindestanforderung wird bei den zum Teil erkundeten steifplastischen Konsistenzen erfahrungsgemäß nicht immer erreicht. Es ist deshalb zu empfehlen planumsverbessernde Maßnahmen (z. B. qualifizierte Bodenverbesserung, Bodenaustausch aus geeigneten Erdbaustoffen gemäß Kapitel 5.4.3 etc.) einzuplanen.

Sollten im Planumbereich weiche oder organische Bodenschichten angetroffen werden, sind diese durch entsprechende Erdbaustoffe auszutauschen (siehe Kapitel 5.4.3). Alternativ dazu können auch sonstige Bodenverbesserungs- und Bodenverfestigungsmaßnahmen (z. B. Bindemittelzugabe) angewendet werden.

Ein „Zerfahren“ oder ein übermäßiges Verdichten des Erdplanums ist im Rahmen des Straßenbaus zu vermeiden (Mobilisierung von Porenwasser). Der Aushub hat rückschreitend zu erfolgen.

Wichtig:

Bei Eintrag von Niederschlagswasser ist mit einer schnellen Änderung der Bodenkonsistenz und in der Folge mit einer Verminderung der Tragfähigkeit der oberflächennah anstehenden Tone zu rechnen. Diese Wasser- und Witterungsempfindlichkeit ist im Rahmen der Planung und Bauausführung besonders zu beachten. Das hergestellte Erdplanum darf daher, insbesondere während niederschlagsreicher Perioden oder über Winter, nicht ungeschützt liegenbleiben. Zum Schutz des Erdplanums kommen gemäß ZTV E-StB 17 folgende Maßnahmen in Betracht:

- Bodenverfestigungen oder -verbesserungen
- Belassen oder Aufschütten einer abdichtenden Schutzschicht über dem Planum von etwa 0,30 Meter Mächtigkeit aus anstehendem Boden
- Herstellen einer gebundenen Tragschicht (siehe „Merkblatt für Maßnahmen zum Schutz des Erdplanums“)



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

Werden keine Schutzmaßnahmen getroffen, muss unmittelbar vor dem Einbau der Tragschicht auf dem Planum (vorsichtig) nachverdichtet werden. Ist der Boden zu diesem Zeitpunkt für das Verdichten zu nass, muss er entweder verbessert (z. B. durch Einmischen von Bindemitteln) oder in der aufgeweichten Zone entfernt und durch geeignete Baustoffe ersetzt werden.

Ausgehobenes bzw. abgeschobenes Bodenmaterial aus dem anstehenden Ton ist für den Wiedereinbau ungeeignet und sollte nur in solchen Bereichen verwendet werden, in denen Nachsackungen in Kauf genommen werden können (z. B. zur Geländemodellierung im Bereich von Freiflächen).

Der weitere Straßenoberbau sollte sich nach der RStO 12 richten. Entsprechend der anzusetzenden Bauklassen sind die jeweiligen Verformungsmoduln E_{v2} auf den Trag- und Frostschichten nachzuweisen. Grundsätzlich sollten Verdichtungsprüfungen mittels statischer Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 oder dynamischer Fallplattenversuche nach TP BF-StB Teil B 8.3 sowohl auf dem Erdplanum, als auch auf den darauffolgenden Tragschichten erfolgen.

Im Vorfeld des Straßenbaus sind Testfelder zur Ermittlung des geeigneten Aufbaus zu empfehlen.

5.3 Rohrleitungsbau

5.3.1 Rohrgrabensohle

Eine konkrete Planung bezüglich des Kanal- / Rohrleitungsbau lag zur Zeit der Berichterstellung noch nicht vor, so dass von einer Tiefe der Rohr- bzw. Schachtsohlen von $> ca. 0,8$ m u. GOK ausgegangen wird. In diesem Tiefenbereich stehen gemäß Untersuchungsergebnissen Schichten aus steifplastischem bis halbfestem Ton der Folge 2 an. Leitungsgräben mit Sohl-tiefen größer $2,7$ m u. GOK können bereichsweise auch in den sandigen und kiesigen Schichten der Dinotheriensande liegen.

Auf Basis der Untersuchungsergebnisse ist im Tiefenbereich $> ca. 0,8$ m u. GOK ein tragfähiges Rohraufleger durch fachgerechte Aushubarbeiten und Nachverdichtung herzustellen.

Um Bodenauflockerungen zu vermeiden, ist der Aushub im Bereich der Rohrgrabensohle mit einem zahnlosen Baggerlöffel herzustellen. Sofern das Planum dynamisch verdichtet wird, muss eine Mobilisierung von Porenwasser vermieden werden (Entstehung von Bodenaufweichungen bei bindigen Böden).

In Bereichen in denen die Grabensohle in den sandigen und kiesigen Dinotheriensanden liegt, ist auf Steinfreiheit zu achten.



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

Sofern bereichsweise aufgeweichte Bodenschichten im Bereich der geplanten Kanalgrabensohle auftreten, ist wie folgt vorzugehen:

- Aufgeweichte Bodenschichten im Bereich der Grabensohle sind gegen geeignete Bodenersatzmassen gemäß Kap. 5.4.3 in einer Mindestmächtigkeit von 30 cm fachgerecht auszutauschen. Bei tiefgründigen Aufweichungen, insbesondere bei ggf. breiigen Bodenkonsistenzen kann der Einbau einer ergänzenden Stabilisierungsschicht aus Grobschlag / Überkornmaterial erforderlich werden.
- Alternativ kann der Einbau einer "Kiesmatratze" empfohlen werden. Dabei werden geeignete Bodenersatzmassen (Körnung 0/32 – 0/56) mit einer Mindestmächtigkeit von ca. 30 cm fachgerecht allseitig in ein Geotextil verpackt (Qualitätsanforderungen Geotextil: mindestens GRK 2, 150 g/m², mechanisch verfestigt, z. B. Polyfelt TS 20 oder vergleichbar).
- Grundsätzliche Alternativen stellen Rohrbettungen mittels Mikroporenbeton (z. B. Fa. Aerodurit) oder "Dämmer" (Fa. Dyckerhoff) bzw. Flüssigbodenverfahren (z. B. Systeme „RSS-Flüssigboden®“ oder „PARCOFLEX®“) dar.

5.3.2 Leitungszone

Im Bereich der Leitungszone bzw. der Bettung sind Baustoffe gemäß DIN EN 1610:2015 mit einem Größtkorn von 22 mm für Leitungen < DN 200, 40 mm für Leitungen > DN 200 bis < DN 600 und 60 mm für Leitungen > DN 600 zu verwenden, sofern keine gesonderten Herstelleranforderungen vorliegen. Für Leitungen mit Durchmessern < DN 100 sind die schriftlichen Herstellerangaben zu berücksichtigen. Die Mächtigkeit einzelner Einbauschichten ist auf maximal 30 cm zu begrenzen.

Die innerhalb der Leitungszone gemäß ZTVE-StB 17 geforderte Verdichtung in Höhe von 97 % der einfachen Proctordichte D_{Pr} sollte mittels Proctorversuch (DIN 18127) und Dichtebestimmungen (DIN 18125) nachgewiesen werden.

5.3.3 Verfüllzone

Wiedereinbau von Aushubmassen

Aus bodenmechanischer Sicht sind sämtliche Aushubmassen aufgrund des hohen Feinkornanteils bzw. der hohen Plastizität zum Wiedereinbau in der Verfüllzone nicht geeignet. Die Aushubmassen sind im Rahmen der Kanalgrabenverfüllung durch geeignete Bodenersatzmassen gemäß Kap. 5.4.3 auszutauschen, mit Maßnahmen zur Bodenverbesserung zu behandeln (siehe



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

Kap. 5.4.4) oder z. B. mittels Flüssigbodenverfahren einbaufähig herzustellen.

Einbau und Verdichtungsarbeit

Die Einbauhöhen (von geeigneten Bodenersatzmassen) bei der Grabenrückverfüllung sollten 30 cm je Einbaulage nicht überschreiten. Die Verdichtungsarbeit muss bis 0,5 m (Einschnitte) bzw. 1,0 m (Dämme) unter Erdplanum je nach Bodengruppe 97 % bzw. 98 % der einfachen Proctordichte D_{Pr} betragen und im Bereich zwischen Planum und 0,5 m (Einschnitte) bzw. 1,0 m (Dämme) unter Planum 100 % der einfachen Proctordichte D_{Pr} erreichen.

Verdichtungsprüfungen

Die Verdichtung sollte mittels Proctorversuch (DIN 18127) und Dichtebestimmungen (DIN 18125) bzw. geeigneten Ersatzverfahren (Rammsondierungen) nachgewiesen werden. Auf der Oberkante der Verfüllmassen (Planum für Straßenoberbau) sind Verdichtungsprüfungen mit statischen oder dynamischen Lastplattendruckversuchen zu empfehlen.

5.3.4 Verbau von Rohrleitungsgräben

Nicht verbaute Baugruben mit senkrechten Wänden ohne besondere Sicherung sind nach DIN 4124 und der Unfallverhütungsvorschrift „Baugruben“ im Allgemeinen nur bis zu einer Tiefe von 1,25 Meter zulässig. Bei tieferen Gräben ist zur Sicherung der Grabenwandungen ein entsprechender Verbau (z. B. Holzbohlen, Kanaldielen, Gleitschienen, Dielenkammern etc.) nach statischen Erfordernissen einzuplanen.

5.4 Bautechnische Hinweise und Empfehlungen

5.4.1 Erdarbeiten

Erdarbeiten in den erkundeten Bodenschichten (Oberboden, Ton, Dinotheriensande) können mit üblichen Hydraulikbaggern in der Regel problemlos ausgeführt werden.

Im Rahmen der Planung und Bauausführung ist die relativ hohe Witterungsempfindlichkeit der bindigen Schichten (Ton, Dinotheriensande) besonders zu beachten (Konsistenzänderungen). Bei relativ geringer Wasseraufnahme durch Grund-, Niederschlags- oder Oberflächenwasser ist mit einem schnellen und irreversiblen Aufweichen dieser Schichten zu rechnen.

Ein hergestelltes Erdplanum darf niemals ungeschützt liegen bleiben. Grundsätzlich sind die „Maßnahmen zum Schutz des Erdplanums“ gemäß ZTV E-StB 17, Ziff. 4.4.6, zu berücksichtigen.



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

5.4.2 Wasserhaltung

Grund-, Oberflächen- und Niederschlagswasser, das sich auf dem Erdplanum oder in Fundamentgräben sammelt, ist umgehend mittels offener Wasserhaltung (z. B. Baudrönanen und Pumpensumpf) zu beseitigen oder mit geeigneten Dränagemassnahmen rückstaufrei abzuleiten.

5.4.3 Erdbaustoffe

Geeignete Erdbaustoffe (Bodenaustausch, Sauberkeitsschicht, etc.) bestehen z. B. aus Kiessand, gebrochenem Naturstein (z. B. Quarzit, Rhyolith, gebrochener Flusskies) oder güteüberwachtem Recyclingmaterial der Körnung 0/32 bis 0/56 mit einem Feinkornanteil von < 15 Gew.-% (Bodengruppen GW, GI, GU), im Frostschutzbereich mit einem Feinkornanteil \leq 5 Gew.-% (Bodengruppen GW, GI).

Sollten tiefgründige Bodenaufweichungen auftreten, kann eine ergänzende Stabilisierungsschicht erforderlich werden. Diese kann aus Vorsiebmaterial, z. B. Körnung 0/80 bis 0/120 oder Grobschlag / Überkornmaterial, z. B. Körnung 60/120 bestehen.

Einbaumassen sind grundsätzlich lagenweise einzubauen und zu verdichten. Die maximale Mächtigkeit einzelner Einbaulagen ist grundsätzlich vom Material und dem Verdichtungsgerät abhängig und sollte in der Regel 30 cm nicht übersteigen.

5.4.4 Maßnahmen zur Bodenverbesserung / Bodenverfestigung

Bindige Aushubmassen können ggf. mittels Bodenverbesserung/-verfestigung einbaufähig hergestellt werden. Grundsätzlich ist zu empfehlen, vor dem Einbau eine Eignungsprüfung gemäß den Technischen Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau (TP BF-StB, Teil B 11.1 bzw. 11.5) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) durchzuführen.

Ohne Eignungsprüfungen können auf der Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse, Erfahrungswerten aus vergleichbaren Projekten sowie der einschlägigen Fachliteratur vorab folgende Annahmen getroffen werden:

Bodenverbesserung mit Mischbinder (Kalk/Zement ca. 30/70): 2 - 5 Gew.-%

Produkte Bindemittel: - „Varilith T bzw. TF“, Fa. Dyckerhoff

- „Dorosol“, Fa. Georoc oder vergleichbar

Ohne die Durchführung von Eignungsprüfungen ist zu empfehlen, im Bedarfsfall eine Bodenverbesserung mit 3 Gew.-% Mischbinder auszuschreiben sowie Eventualpositionen für 4 und 5 Gew.-%.



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

Zum Nachweis der Tragfähigkeit ist zu empfehlen, vor der Maßnahme Testfelder herzustellen (ggf. mit verschiedenen Bindemittel-Anteilen) und eine Prüfung der Tragfähigkeit vorzunehmen. Die Tragfähigkeit kann lagenweise mit Lastplattendruckversuchen oder mit Rammsondierungen über mehrere Einbaulagen hinweg geprüft werden. Die Prüfungen sind auch zum Nachweis der fachgerechten Ausführung nach der Herstellung zu empfehlen.

Hinweis bezüglich Langzeitreaktionen

Je nach spezifischen Bodeneigenschaften kann eine sog. „puzzolanische Reaktion“ mit Feinkalk oder Kalkhydrat eintreten, die eine ggf. ungewollt starke Verfestigung der verbesserten Böden durch Calciumsilikathydrate und -aluminathydrate bewirkt.

5.4.5 Baugrubenböschungen und Verbau

Nicht verbaute Baugruben mit senkrechten Wänden ohne besondere Sicherung sind nach DIN 4124 (2002) nur bis zu einer Sohltiefe von 1,25 m zulässig. Tiefere Baugruben sind gemäß DIN 4124 so abzuböschern, zu verbauen oder anderweitig zu sichern, dass sie während der einzelnen Bauzustände standsicher sind.

Für Baugruben können die in der folgenden Tabelle aufgeführten maximal zugelassenen temporären Böschungswinkel angenommen werden.

Tabelle 9: Böschungswinkel für Baugruben

Folge	Schicht	maximaler Böschungswinkel
2	Ton	60° (mind. steife Konsistenz)
3	Dinotheriensande (bindig)	60° (mind. steife Konsistenz)
	Dinotheriensande (rollig)	45°



23248 Bebauungsplan An der Espring, Ober-Olm

Baugrubenverbau

Böschungen sind gegen Wasseraufnahme unmittelbar nach Freilegung mit Folie fachgerecht und vollständig abzudecken. Werden Bodenschichten mit breiigen Bodenkonsistenzen oder grundwasserführende Schichten angetroffen, sind diese gemäß DIN 4124 fachgerecht zu verbauen.

Dabei ist besonders zu beachten, dass gemäß DIN 4124, Ziff. 4.1.5, der Aushub im Bereich baulicher Anlagen unter Beachtung der DIN 4123 vorzunehmen ist. Erst nach Prüfung der Festlegungen der DIN 4123 können ggf. Verbaumaßnahmen gemäß DIN 4124 vorgesehen werden.

Abschließende Bemerkung

Die Ergebnisse dieser Untersuchung basieren auf punktförmigen Aufschlüssen. Im Umfeld der durchgeführten Bohrungen und Sondierungen können daher unter Umständen Bodenverhältnisse vorliegen, die im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen nicht erkannt wurden und von den beschriebenen Ergebniswerten abweichen. Sollten sich bei den Erdarbeiten abweichende Erkenntnisse ergeben, ist der Baugrundsachverständige umgehend zu benachrichtigen.

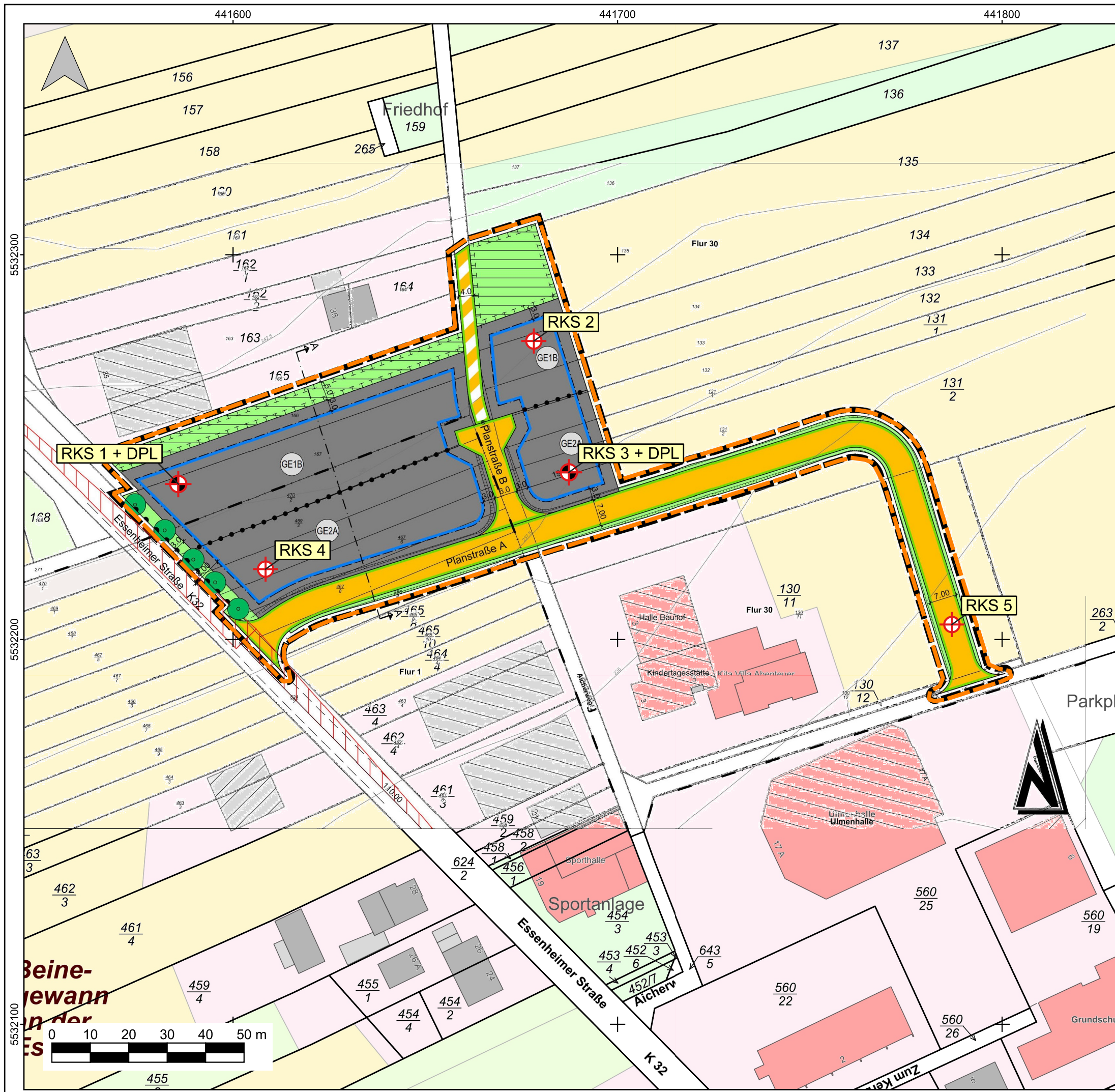
Dieser Bericht ist nur in seiner Gesamtheit und nur für das hier bearbeitete Bauprojekt gültig.

GEOTECHNIK-Team Mainz GmbH



Dr. Markus Becker
(Dipl.-Geol.)

Florian Espelöer
(M. Sc.)





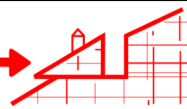
1:25.000

-  Rammkernsondierung (RKS)
-  Rammkernsondierung (RKS) und leichte Rammsondierung (DPL)

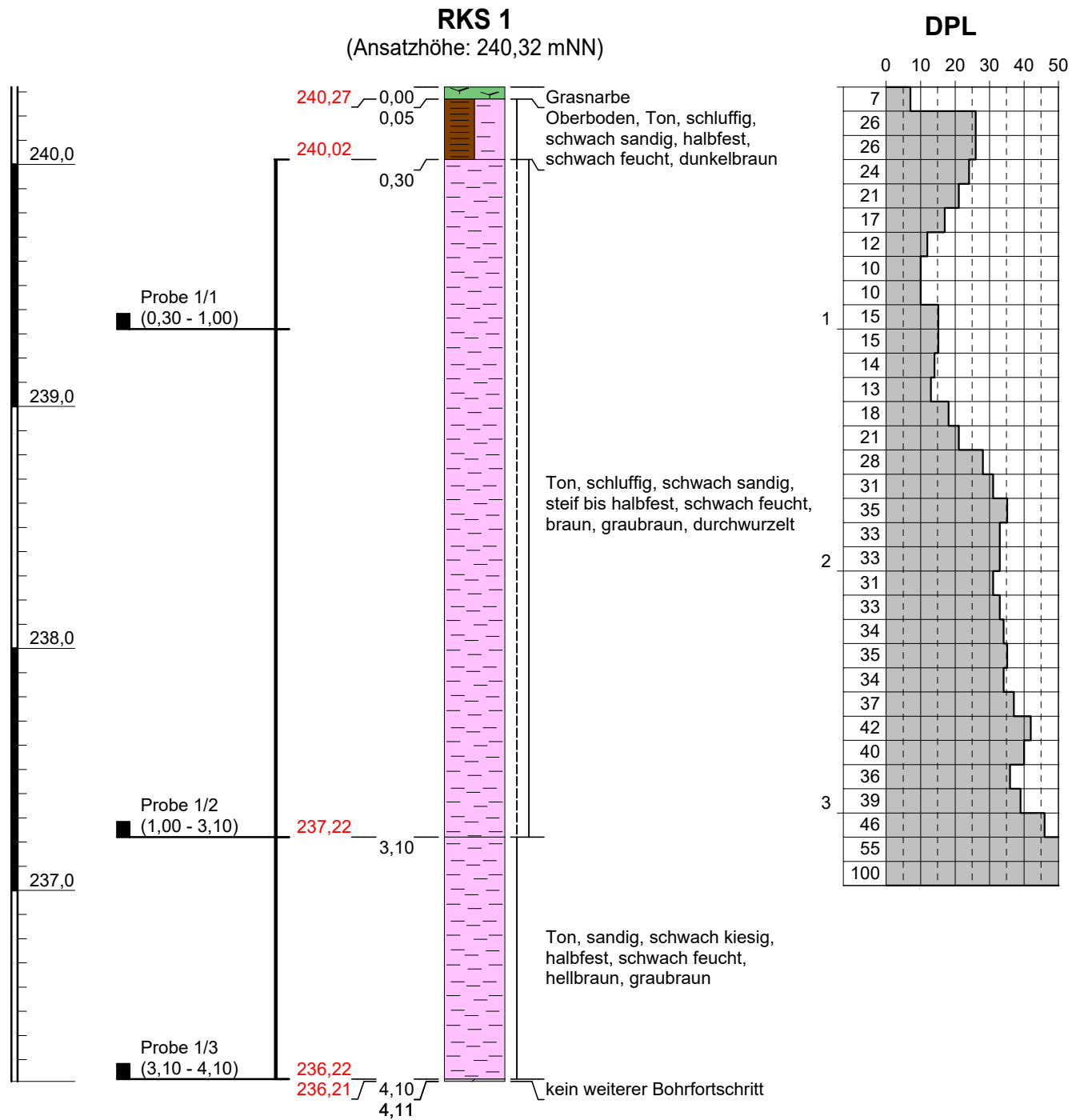
Auftraggeber:	
Ortsgemeinde Ober-Olm	
Projekt:	
Bebauungsplan "An der Espring", Ober-Olm	
Plan:	
LAGEPLAN	
Maßstab: 1:1.000	Blattgröße: DIN A3
AZ: 23248	gez.: Dr. M. Becker
Datum: 02.06.2023	Anlage: 1

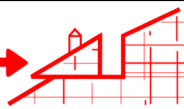
GEOTECHNIK Team Mainz GmbH
 INGENIEURGEOLGEN • HYDROGEOLOGEN • BERATENDE INGENIEURE
 Geohaus, Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz
 Tel.: 06131 / 91 35 24-0 / FAX: 06131 / 91 35 24-44 / Email: mail@geotechnik-mainz.de





Bodenprofil nach DIN 4023

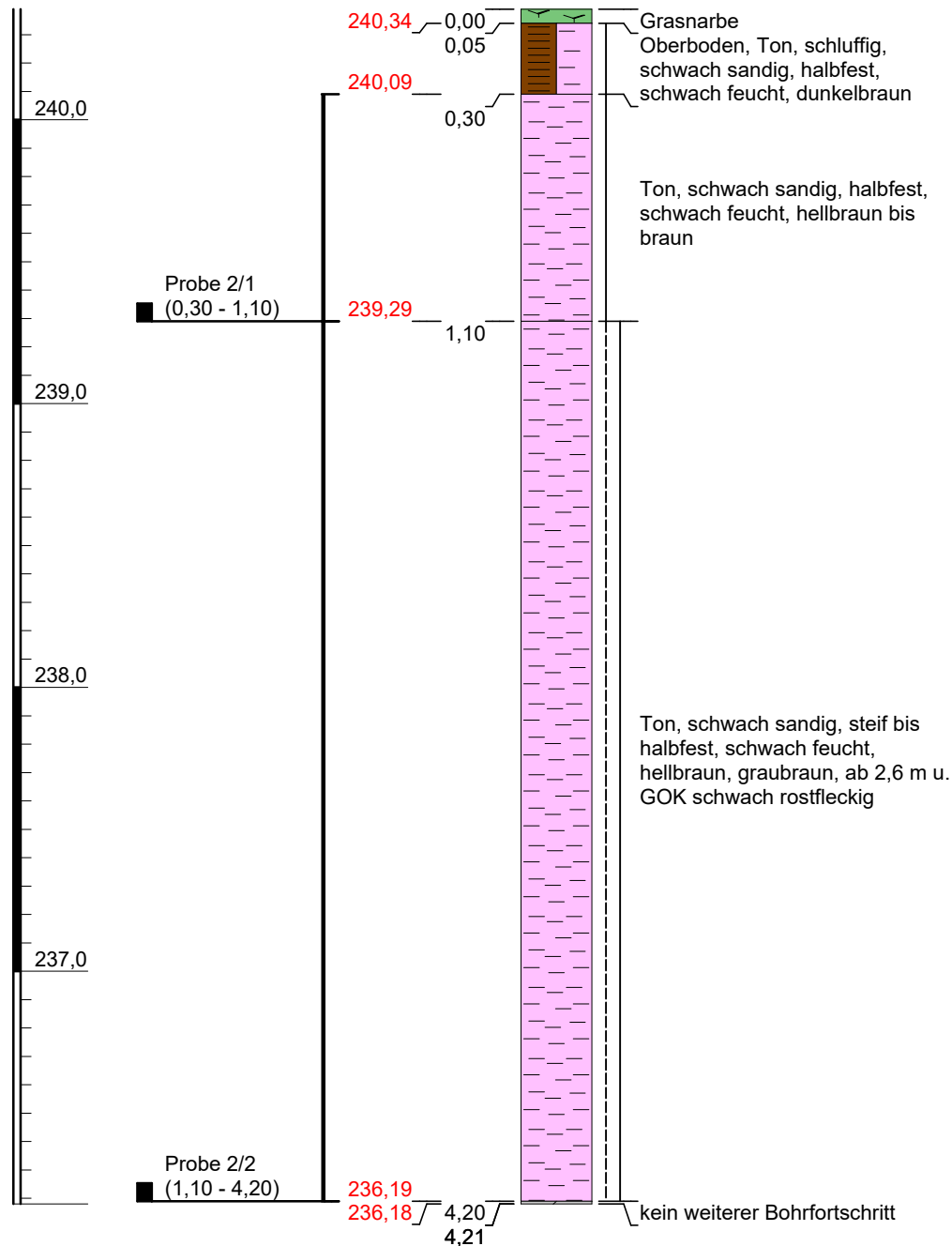


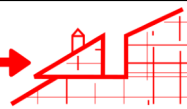


Bodenprofil nach DIN 4023

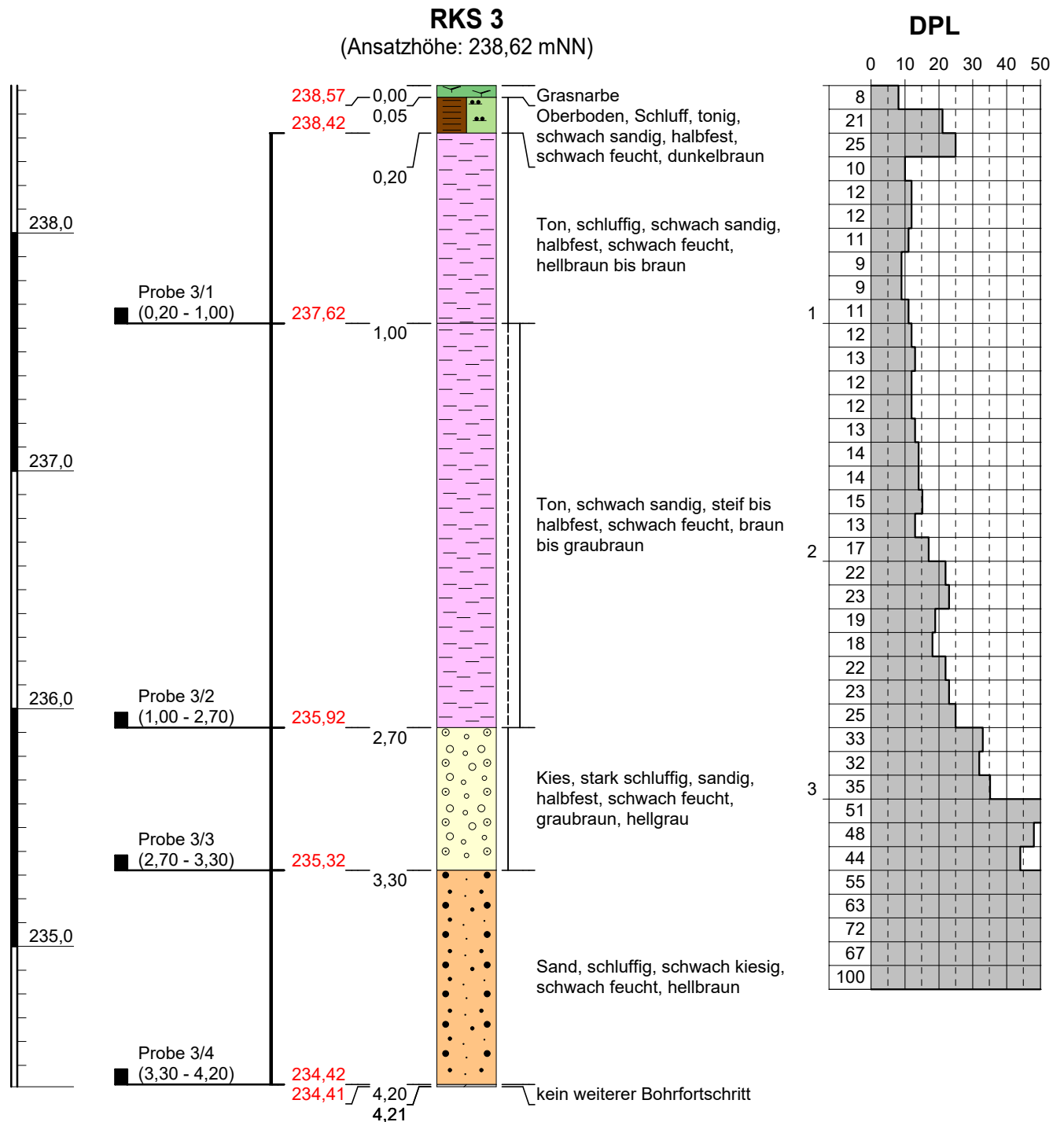
RKS 2

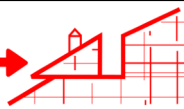
(Ansatzhöhe: 240,39 mNN)





Bodenprofil nach DIN 4023

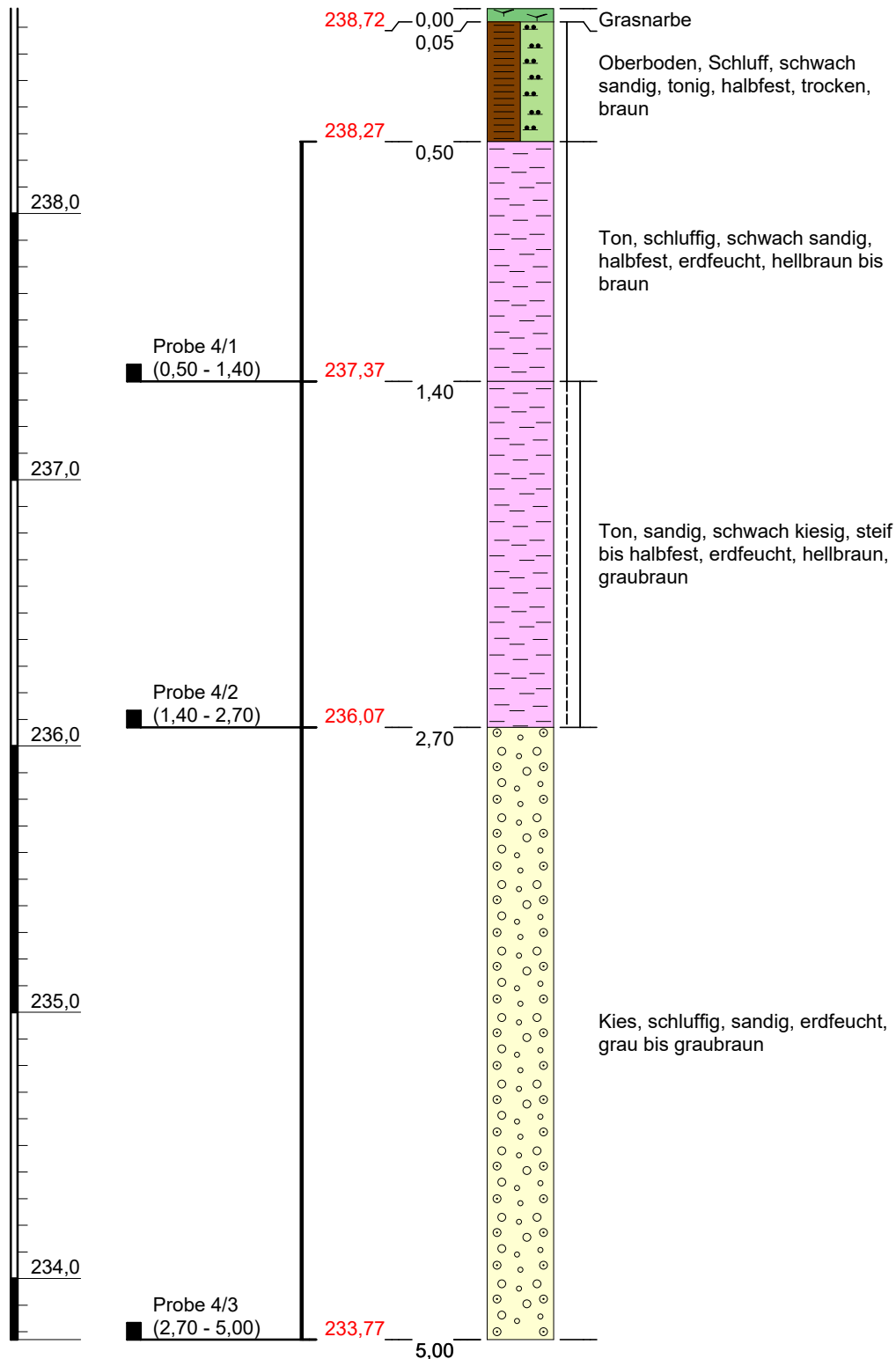


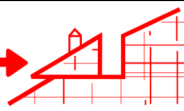


Bodenprofil nach DIN 4023

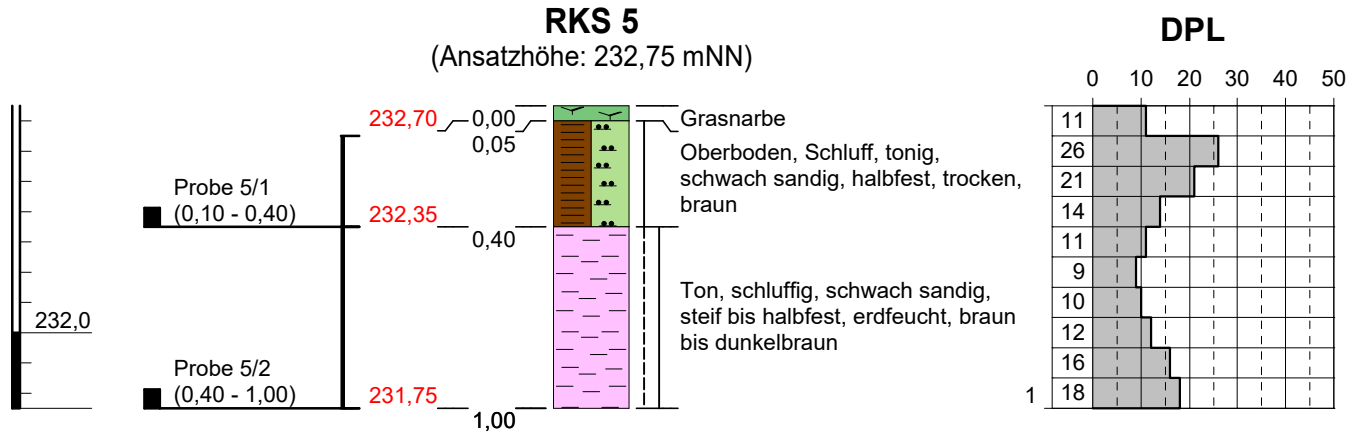
RKS 4

(Ansatzhöhe: 238,77 mNN)





Bodenprofil nach DIN 4023





Bestimmung des Wassergehalts

nach DIN EN ISO 17892-1

Probe	Tiefe[m]	$m_w + T$	$m_d + T$	T	m_{H_2O}	m_d	w
RKS 1	1,0 – 3,1	157,91	145,21	59,82	12,70	85,39	14,9
RKS 1	3,1 – 4,1	184,83	173,35	59,01	11,48	114,34	10,0
RKS 2	1,1 – 4,2	189,77	174,56	82,82	15,21	91,74	16,6
RKS 3	1,0 – 2,7	176,67	160,80	61,88	15,87	98,92	16,0
RKS 4	0,5 – 1,4	154,41	141,66	58,20	12,75	83,46	15,3
RKS 4	1,4 – 2,7	193,89	183,68	80,54	10,21	103,14	9,9
RKS 4	2,7 – 5,0	161,47	153,82	60,54	7,65	93,28	8,2

$m_w + T$: feuchte Probe + Behälter [g]

$m_d + T$: trockene Probe + Behälter [g]

T: Behälter [g]

m_{H_2O} : Wasseranteil [g]

m_d : Trockenmasse [g]

w: Wassergehalt [%]

GEOTECHNIK Team Mainz GmbH

Geologen, Hydrogeologen

Nikolaus-Otto-Straße 6, 55129 Mainz

Tel.: 06131 / 91 35 24 0 | Fax: 06131 / 91 35 24 44 | mail@geotechnik-mainz.de

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

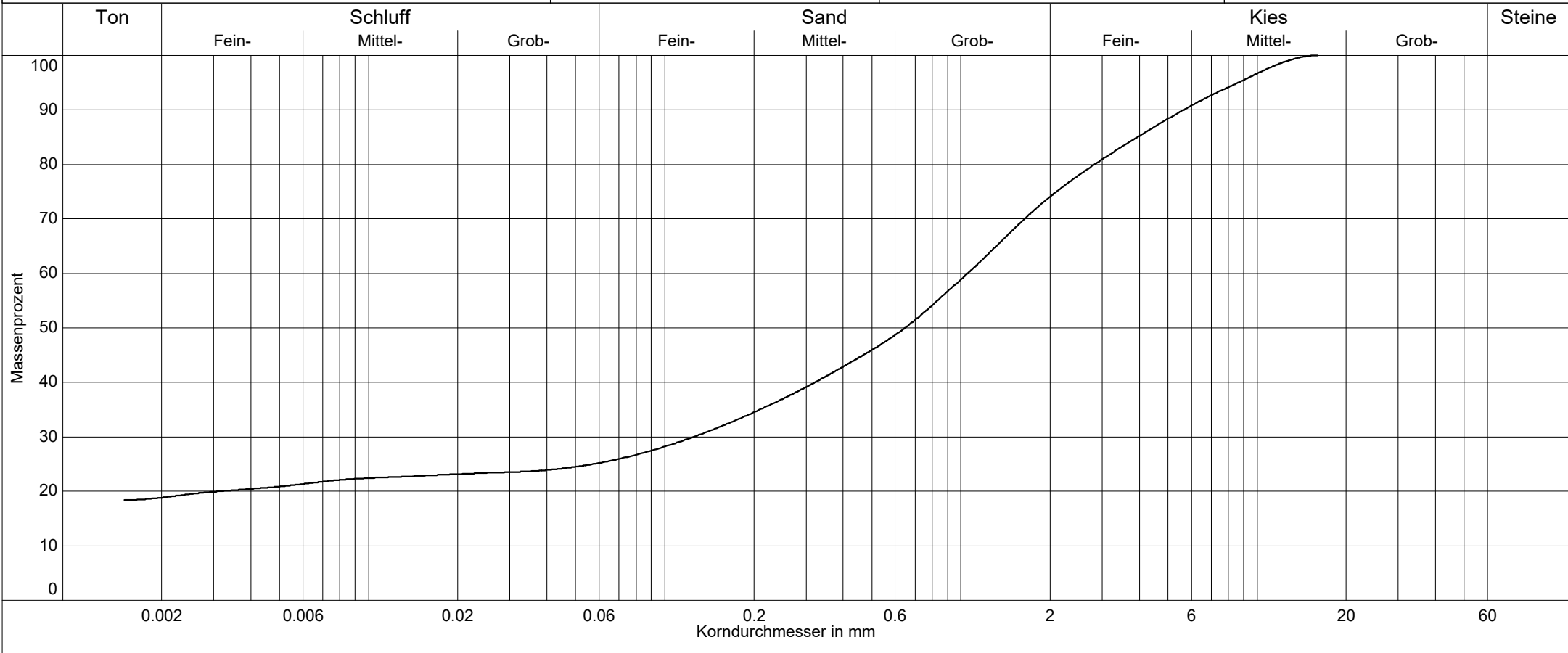
Projekt: Bebauungsplan "An der Espring", Ober-Olm

AZ: 23248

Datum: 22.06.2023

Bearbeiter: M. Jaekel

Anlage: 4



Labornummer	117183
Entnahmestelle	RKS 4
Entnahmetiefe	2,7 - 5,0m
Bodenart	S,g,t,u'
Bodengruppe	SÜ
Anteil < 0.063 mm	25.4 %
Frostempfindl.klasse	F3
Kornfrakt. Cl/Si/Sa/Gr	18.8/6.6/48.7/25.9 %
Bodenklasse	4

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

DIN 18 122

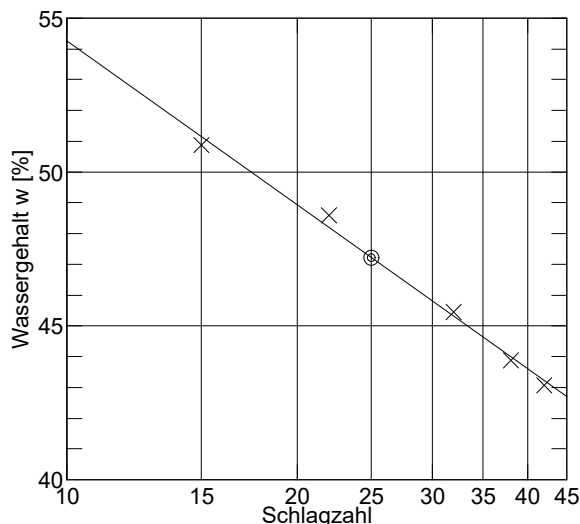
Entnahmestelle: RKS 1 (1,0 - 3,1m)

Entnahmedatum: 02.06.2023

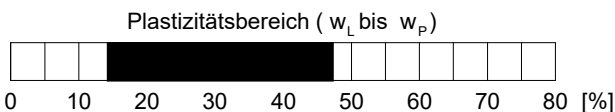
Probe: --

Bodenart: sa'Cl

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	73	71	47	48	44	45	60	76		
Behälter-Nr.	73	71	47	48	44	45	60	76		
Zahl der Schläge	42	38	32	22	15					
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	41.91	36.51	36.28	38.58	39.30	29.92	29.26	28.83		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	37.93	33.28	33.34	34.75	34.94	29.66	28.85	28.53		
Behälter m_B [g]	28.69	25.92	26.87	26.87	26.37	27.83	26.09	26.32		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	3.98	3.23	2.94	3.83	4.36	0.26	0.41	0.30		
Trockene Probe m_t [g]	9.24	7.36	6.47	7.88	8.57	1.83	2.76	2.21	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	43.1	43.9	45.4	48.6	50.9	14.2	14.9	13.6	14.2	



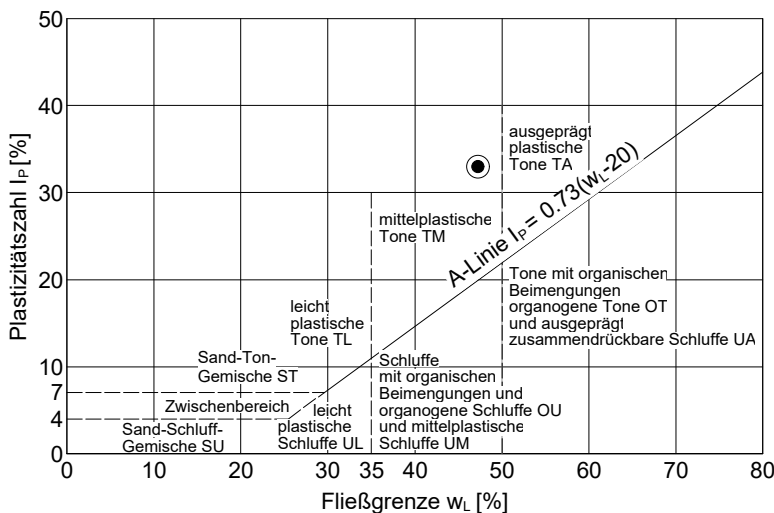
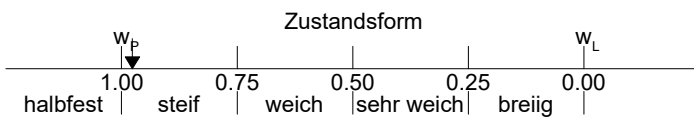
Wassergehalt $w_N = 14.9\%$
 Fließgrenze $w_L = 47.2\%$
 Ausrollgrenze $w_P = 14.2\%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 33.0\%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.021$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.979$



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

DIN 18 122

Entnahmestelle: RKS 2 (1,1 - 4,2m)

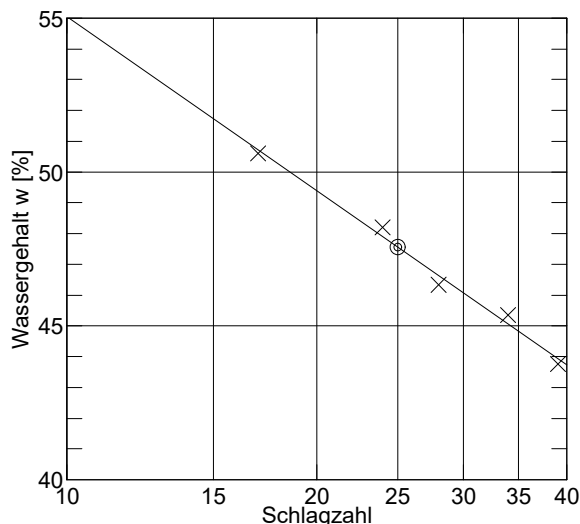
Entnahmedatum: 02.06.2023

Probe: --

Bodenart:

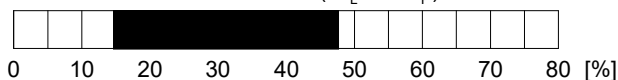
sa'Cl

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	65	67	72	68	49	62	41	66		
Behälter-Nr.	65	67	72	68	49	62	41	66		
Zahl der Schläge	39	34	28	24	17					
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	38.51	38.38	37.54	35.95	39.22	29.70	29.71	30.57		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	35.35	35.41	33.99	32.87	35.93	29.37	29.32	30.10		
Behälter m_B [g]	28.13	28.86	26.33	26.48	29.43	27.06	26.69	26.94		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	3.16	2.97	3.55	3.08	3.29	0.33	0.39	0.47		
Trockene Probe m_t [g]	7.22	6.55	7.66	6.39	6.50	2.31	2.63	3.16	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	43.8	45.3	46.3	48.2	50.6	14.3	14.8	14.9	14.7	



Wassergehalt $w_N = 16.6\%$
 Fließgrenze $w_L = 47.6\%$
 Ausrollgrenze $w_P = 14.7\%$

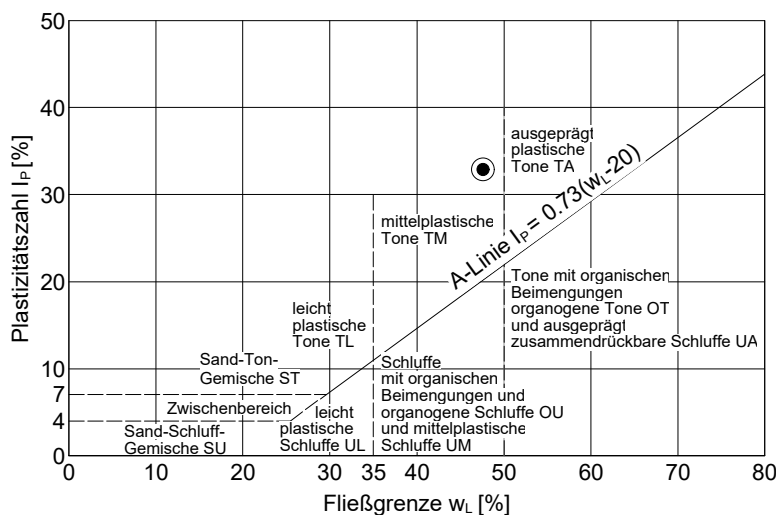
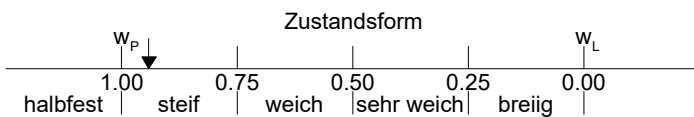
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)




Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 32.9\%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P} = 0.058$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P} = 0.942$



Projekt: Bebauungsplan „An der Espring“, Ober-Olm	Bearbeiter:	Dr. M. Becker	GEOTECHNIK  Team Mainz GmbH Geohaus - Nikolaus-Otto-Str. 6, 55129 Mainz Tel.: 06131 / 91 35 24 0 FAX: 06131 / 91 35 24 44 email: mail@geotechnik-mainz.de
	AZ:	23248	
	Datum:	28.06.2023	
	Anlage:	6	

Einteilung der Homogenbereiche in Anlehnung an die DIN 18300:2019-09 (ATV Erdarbeiten)

Homogenbereich	Bezeichnung	Bodenart (DIN 4022) / Korngrößenverteilung	Anteile Steine und Blöcke [%]	Dichte [kg/m ³]	Undrainierte Scherfestigkeit [kN/m ²]	Wassergehalt [M.-%]	Konsistenzzahl I _c / Konsistenz	Plastizitätszahl I _p [%]	Lagerungsdichte	Organischer Anteil [M.-%]	Bodengruppe (DIN 18196)
A	Oberboden	U, t, s' / T, u, s'	< 1	1,6 – 1,8	20 - 40	-	halbfest	-	-	> 10	OH / OU
B	Ton	T, u, s'-s, g'	< 1	1,8 – 2,1	25 - 75	9,9 – 16,6	0,942 – 0,979 / steif bis halbfest	32,9 - 38,3	-	0 - 3	TM, TA
C	Dinotherien-sand	S, u, g' / G, s, u-u* / 18,8-6,6- 48,7-25,9	< 10	1,9 – 2,2	15 – 40 (SÜ / GÜ)	-	halbfest (SÜ / GÜ)	-	mitteldicht bis dicht (SU / GU)	0 - 3	SU / GU, SÜ / GÜ