
GEO-CONSULT II. GMBH, Reichardsweide 17, 63654 Büdingen

Stadtverwaltung Nidderau
Herr Bernd Dassinger
Am Steinweg 1

61130 Nidderau

Unser Zeichen
B 021124

e-mail
junghans@geo-consult.de

Telefax
06042 – 1382

Telefon
06042 – 4194

Datum
21.12.2024

Geotechnischer Ergebnisbericht Az: B 021124

Projekt: 61130 Nidderau - Heldenbergen, Baugebiet „Römerpfad“

Hier: Beurteilung der Versickerungsfähigkeit

Situation / Auftrag

Im Nidderauer Stadtteil Heldenbergen ist im Bereich des „Römerpfad“ die Erschließung von Grundstücken geplant. Zur Vorbereitung der weiteren Planungsarbeiten beauftragte uns die Stadtverwaltung Nidderau mit der Ausführung geotechnischer Untersuchungen. Ziel der Untersuchungen war die Feststellung der Baugrund-/Grundwasserverhältnisse auf dem Projektgelände und eine Beurteilung der Versickerungsfähigkeit. Die Ergebnisse der Untersuchungen werden in dem hier vorliegenden Bericht dokumentiert.

Ausgeführte Arbeiten

Um Aufschluss über die Untergrundsituation am Projektstandort zu erlangen, wurden am 27.11.2024 drei Kleinrammbohrungen / Rammkernsondierungen (Bezeichnungen „RKS 1“ bis „RKS 3“) ausgeführt, welche bis in eine Tiefe von jeweils 5,0 m unter die Geländeoberkante („GOK“) niedergebracht wurden. Aus den Aufschlüssen wurden schichtspezifische Bodenproben für bodenmechanische Laboruntersuchungen entnommen. Zur Abschätzung der Baugrunddurchlässigkeiten wurden zudem zwei hydraulische Bohrlochversuche (Open-End-Tests) ausgeführt.

Die Lage der Bohransatzpunkte, welche lage- und höhenmäßig eingemessen wurden, können dem Lageplan der Anlage 1 entnommen werden. Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten sind als Profilschnitt im Höhenmaßstab 1: 25, in Abstimmung mit den Vorgaben der DIN 4023, als Anlage 2 diesem Ergebnisbericht beigelegt. In der Anlage 3 finden sich die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche.

Allgemeine Schichtenfolge

Nachfolgend erfolgt eine Kurzbeschreibung der Untergrundsituation. Detaillierte Angaben sind den Bohrprofilen der Anlage 2 zu entnehmen. Der Projektstandort befindet sich auf einem vornehmlich in südöstliche Richtung leicht einfallenden Gelände und wird derzeit landwirtschaftlich genutzt (Ackerland).

An der GOK liegen **Oberböden** vor. Diese weisen Mächtigkeiten von ca. 0,4 m / ca. 0,5 m auf. Sie besitzen das Kornspektrum eines Schluff, mit tonigen, sandigen, organischen / humosen und bisweilen auch kiesigen Beimengungen in differierenden Massenanteilen. Innerhalb der Oberböden wurden vereinzelt Ziegelstücke vorgefunden.

Die natürlichen Böden werden zunächst von feinkörnigen quartären „**Lehm**“-Ablagerungen eingenommen. Hierbei handelt es sich granulometrisch um Schluff, mit tonigen, sandigen und bisweilen auch kiesigen sowie organischen Beimengungen in unterschiedlichen Massenanteilen. Die Konsistenzen lagen erkundungszeitlich zumeist im steifplastischen Bereich bis hin zum halbfesten Bereich. Der „Lehm“ wurde bis in Tiefen zwischen ca. 2,8 m (RKS 1) und max. ca. 3,8 m (RKS 2) unter die GOK erkannt. Darunter folgen bis zu den erreichten Aufschlussendtiefen feinkörnige (vermutlich tertiäre) **Tone**, welche schluffige, sandige und kiesige Beimengungen in variierenden Massenanteilen besitzen und bereichsweise von Sand- und Kiesbändern durchzogen werden. Die Konsistenzen lagen im steifplastischen Bereich bis hin zum festen Zustandsbereich.

Hydrogeologische Verhältnisse

Am Erkundungstag (27.11.2024) wurde bis zu den jeweiligen Bohrendtiefen kein Grundwasser festgestellt. Ein ergiebiger bzw. permanent wasserführender Grundwasserleiter (Hauptgrundwasserleiter) ist erst in größerer Tiefe zu erwarten. Die Baugrundsichtung begünstigt jedoch grundsätzlich die temporäre / lokale Ausbildung von Stau- / Sickerwasserhorizonten bzw. von „schwebendem Grundwasser“. Eine Wasserbewegung ist hierbei insbesondere in Folge länger anhaltender Niederschlagsereignisse und vornehmlich in stärker sandigen feinkörnigen Böden bzw. in den bereichsweise erkannten grob-/gemischtkörnigen Zonen (Sand-/Kiesbänder) zu erwarten.

Das Auftreten und die Höhenlage der Sickerlinie bzw. die Höhenlage des Grundwasserspiegels können variieren und sind bei der gegebenen geologischen und morphologischen Situation im Wesentlichen von der Intensität und Dauer der vorangegangenen Niederschlagsereignisse abhängig.

Der Projektstandort befindet sich gem. frei zugänglicher Daten des HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) in keiner Heilquellenschutzzone sowie in keinem Trinkwasserschutzgebiet.

Beurteilung der Versickerungsfähigkeit

Zur Bestimmung der Bodendurchlässigkeiten (k_f -Werte) wurden zwei hydraulische Bohrlochversuche (Open-End-Tests als instationäre Auffüllversuche) in den natürlichen „Lehm“-Böden ausgeführt. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Probenübersicht und Darstellung der ermittelten Durchlässigkeiten

Position	Prüftiefe (m unter GOK)	Prüfschicht	K_f -Wert (Open-End-Test)
RKS 1	1,0	Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig	$1,2 \times 10^{-7}$ m/s
RKS 3	1,0	Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig	$8,9 \times 10^{-8}$ m/s

Der natürliche Baugrund wird bis zu den erreichten Aufschlussentiefen von feinkörnigen Böden (granulometrisch Schluff und Ton) eingenommen. Diese weisen sehr geringe Durchlässigkeiten auf (festgestellte Durchlässigkeiten am „Lehm“ zwischen ca. $1,2 \times 10^{-7}$ m/s und ca. $8,9 \times 10^{-8}$ m/s; für die tiefer liegenden Tone sind noch geringere Durchlässigkeiten zu erwarten), so dass gem. DIN 18130 „schwach und sehr schwach durchlässige“ Bodenbedingungen gegeben sind. Aufgrund der festgestellten sehr geringen Wasserdurchlässigkeiten der anstehenden Ablagerungen ist das Versickern von Niederschlagswasser im Sinne der ATV A 138 nicht möglich. Ein durchgängig vorhandener versickerungsfähiger Bodenhorizont (mit k_f -Werten $> 1 \times 10^{-6}$ m/s) wurde im Zuge der Baugrunderkundung nicht festgestellt. Denkbar wäre als Alternative zu Versickerungsanlagen beispielsweise eine Zwischenspeicherung von Niederschlagswasser in Erdbecken und gedrosselte Abführung in eine Vorflut, so dass zumindest eine Teilversickerung / Teilverdunstung erfolgen kann (es gelten hierzu z.B.: ATV A 117, ATV-DVWK M 153).

Einteilung von Böden in Homogenbereiche

Tabelle 2: Einteilung von Böden in Homogenbereiche gem. DIN 18300:2019-09

	Homogenbereich 1	Homogenbereich 2	Homogenbereich 3
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Lehm	Ton
Bodengruppen gem. DIN 18196	TL / TM / UL / UM / ST* / SU* / OU / OT	TL / TM / UL / UM (ST* / SU*)	TM / TA
Stein- und Blockanteil (DIN EN ISO 14688-2), [M.-%]	< 5 %	< 5 %	< 5 %
Dichte erdfeucht (DIN 18125), [kN/m³]	11,0 - 21,0	19,0 - 21,0	18,0 - 20,5
Konsistenz I_c (DIN EN ISO 17892-12)	i.d.R. 0,50 - > 1, bereichsweise/temporär < 0,50 möglich	i.d.R. 0,75 - > 1, bereichsweise/temporär < 0,75 möglich	i.d.R. 0,75 - > 1, bereichsweise/temporär < 0,75 möglich
Plastizität I_p (DIN EN ISO 17892-12), [%]	8 - 30	7 - 25	12 - 35
Lagerungsdichte D (DIN 4094)	-----	-----	-----
Wassergehalt w (DIN EN ISO 17892-1), [M.-%]	15 - 30	15 - 30	18 - 35
organischer Anteil c_{org} (DIN 18128), [M.-%]	2 - > 20	0 - 7	0 - 7
undrainierte Kohäsion c_u , [kN/m²]	5 - 15	50 - 200	50 - 400

Schlussbemerkungen

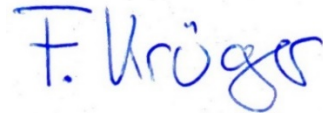
Sollten sich zu dem Ergebnisbericht Fragen ergeben, so bitten wir um Rücksprache.

Der Ergebnisbericht gilt nur in seiner Gesamtheit.

Büdingen, den 21.12.2024



Markus Junghans (Geschäftsführer)



B.Eng. Felix Krüger

Anlagen:

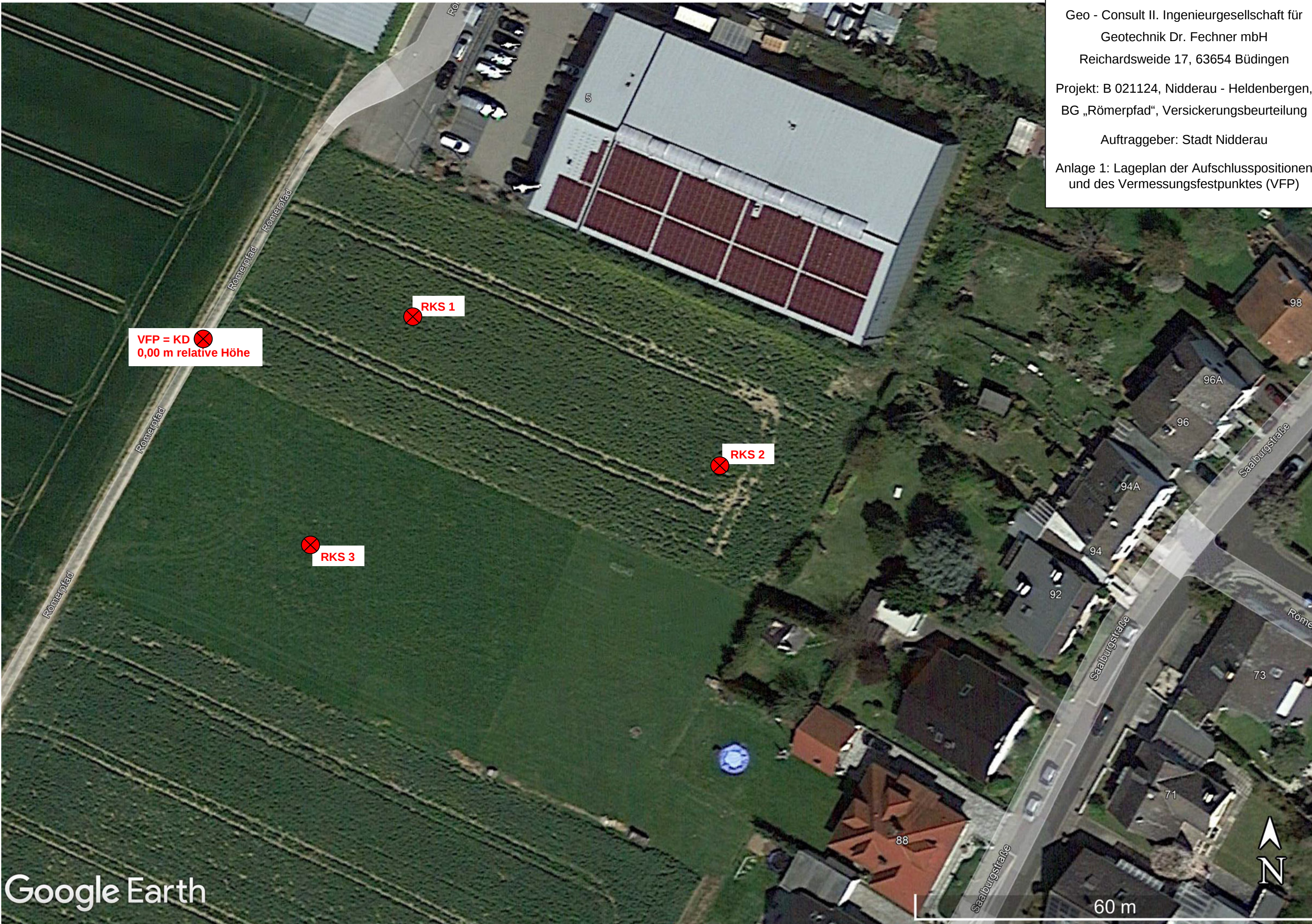
Anlage 1: Lageplan der Aufschlusspositionen, ohne Maßstab

Anlage 2: Profilschnitt der Aufschlusspositionen, Höhenmaßstab 1: 25

Anlage 3: Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Anlage 1

Geo - Consult II. Ingenieurgesellschaft für
Geotechnik Dr. Fechner mbH
Reichardsweide 17, 63654 Büdingen
Projekt: B 021124, Nidderau - Heldenbergen,
BG „Römerpfad“, Versickerungsbeurteilung
Auftraggeber: Stadt Nidderau
Anlage 1: Lageplan der Aufschlusspositionen
und des Vermessungsfestes (VFP)



Anlage 2

Geo-Consult II. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Dr. Fechner mbH Reichardsweide 17 63654 Büdingen	Projekt: Az: B 021124, Nidderau-Heldenbergen, BG "Römerpfad", Versickerungsbeurteilung	Anlage 2
	Auftraggeber: Stadt Nidderau	Datum: 27.11.2024
		Bearb.: Hr. Junghans

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Ton, T, tonig, t



Schluff, U, schluffig, u



Sand, S, sandig, s



Mutterboden, Mu



Mudde, F, organische Beimengungen, o



Kies, G, kiesig, g



Feinsand, fS, feinsandig, fs

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Homogenbereiche nach DIN 18300

1

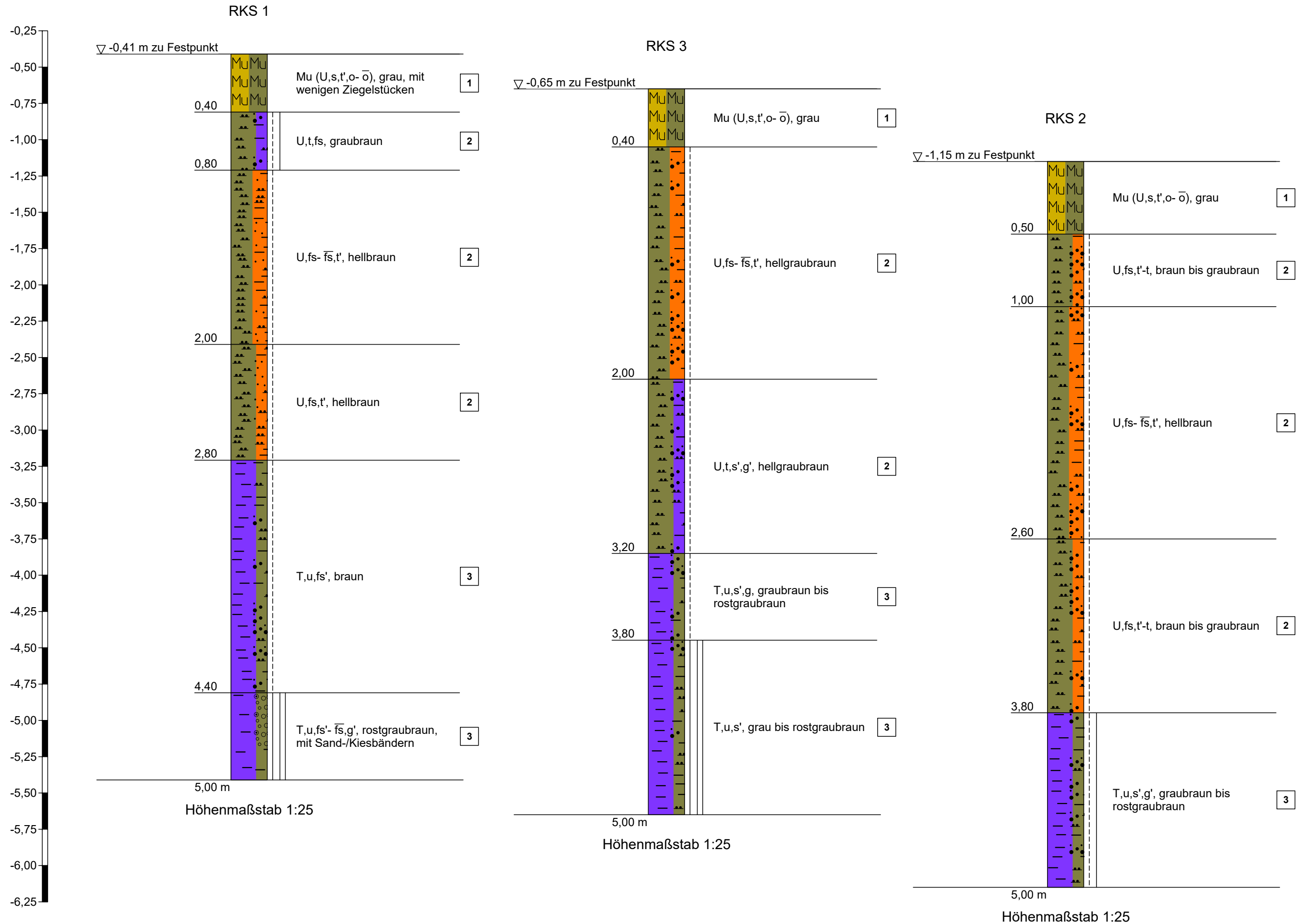
Homogenbereich 1: Oberboden

2

Homogenbereich 2: Lehm

3

Homogenbereich 3: Ton

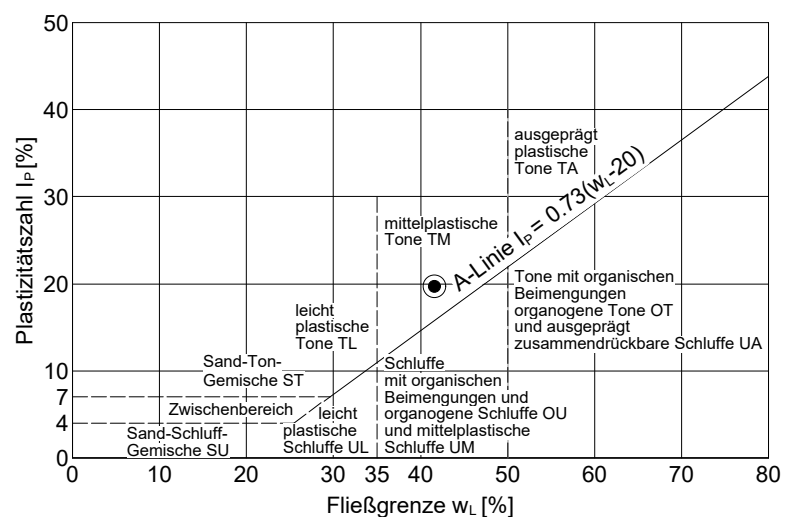
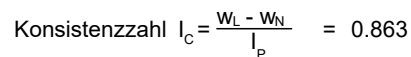


Anlage 3

B 021124, Nidderau - Heldenbergen, BG "Römerpfad"**Ergebnisübersicht der Bodenmechanik**

Probe	Entnahmetiefe	Boden	W _n	W _I	W _p	I _p	I _c	DIN 18196
	(m)		(%)	(%)	(%)			
RKS 1/1	0,00 - 0,40	Oberboden	20,7					
RKS 1/2	0,40 - 0,80	Lehm	20,8					
RKS 1/3	0,80 - 2,00	Lehm	21,5					
RKS 1/5	2,80 - 4,40	Ton	24,6	41,6	21,9	0,197	0,863	TM
RKS 2/3	1,00 - 2,60	Lehm	22,1					
RKS 2/5	3,80 - 5,00	Ton	22,0					
RKS 3/1	0,00 - 0,40	Oberboden	23,8					
RKS 3/2	0,40 - 2,00	Lehm	20,9	32,4	19,7	0,127	0,906	TL
RKS 3/3	2,00 - 3,20	Lehm	23,4					
RKS 3/4	3,20 - 3,80	Ton	25,3					
RKS 3/5	3,80 - 5,00	Ton	17,9					

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	1	2	3	4		1	2	3		
Zahl der Schläge	16	21	28	37						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	178.10	179.38	178.89	197.51		147.36	154.20	163.11		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	164.44	165.67	165.44	185.73		145.19	150.93	157.45		
Behälter m_B [g]	135.25	134.17	132.22	153.77		135.28	135.94	131.63		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	13.66	13.71	13.45	11.78		2.17	3.27	5.66		
Trockene Probe m_t [g]	29.19	31.50	33.22	31.96		9.91	14.99	25.82	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.468	0.435	0.405	0.369		0.219	0.218	0.219	0.219	



		Fließgrenze				Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		1	2	3	4		1	2	3	
Zahl der Schläge		16	21	29	36					
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	189.95	179.41	159.94	186.17		151.01	152.68	150.29	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	175.66	168.47	152.68	174.07		147.85	149.19	146.91	
Behälter	m_B [g]	134.24	135.22	129.72	134.94		131.83	131.37	129.72	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	14.29	10.94	7.26	12.10		3.16	3.49	3.38	
Trockene Probe	m_t [g]	41.42	33.25	22.96	39.13		16.02	17.82	17.19	Mittel
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.345	0.329	0.316	0.309		0.197	0.196	0.197	0.197

