



Ingenieurbüro Roth & Partner · Hohenstaufenstr. 24 · 76855 Annweiler a. T.

Matthias Burkhart
An der Reichenbach 2b
66994 Dahn

Ingenieurbüro
Roth & Partner GmbH
Hohenstaufenstraße 24
76855 Annweiler a. T.
Telefon 06346 929716
Telefax 06346 929717
info@ib-roth.com
www.ib-roth.com

Ihr Zeichen	Unser Zeichen (Bitte bei allen Zuschriften angeben)	Datum
	cu/21p058br01	10.02.2021

**Erstellung Bebauungsplan
Flst. 2861+2862/11, Industriestraße, 66994 Dahn**

Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Sehr geehrte Damen und Herren,
nachfolgend erhalten Sie unsere Stellungnahme zu o. g. Projekt.

1 Veranlassung und Unterlagen

Herr Matthias Burkhart plant die Erschließung der Flurstücke 2861 und 2862/11 in Dahnreichenbach. Hierzu ist die Erstellung eines Bebauungsplans erforderlich. Im Rahmen dieser Erstellung ist die Versickerungsfähigkeit des anstehenden Untergrundes erforderlich.

Mit Schreiben vom 25.01.2021 wurden wir von Herrn Burkhart mit der Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes beauftragt. Grundlage ist unser Angebot 21P 058 in der überarbeiteten Version vom 25.01.2021.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Am 28.01.2021 wurden von uns folgende Felduntersuchungen durchgeführt:

- 2 Versickerungsversuche (VV 1 – VV 2) mittels Doppelring-Infiltrationsversuch nach DIN 19682-7.

Zur Durchführung der Versickerungsversuche wurden Baggerschurfe bis auf die zu untersuchenden Böden ausgehoben. Versickerungsversuch VV 2 musste abgebrochen werden, da Oberflächenwasser in den Schurf lief. Die Messprotokolle der Versickerungsversuche sind in der Anlage 3 enthalten.

Die Lage des zu untersuchenden Bereichs wurde uns von Hr. Burkhart abgegeben. Die Lage der Schurfe und Versickerungsversuche ist in Anlage 2 enthalten.

Direkt neben dem Schurf zur Durchführung der Versickerungsversuche wurde der Schurf 1 zu Ansprache des Bodenaufbaus ausgehoben. Die aufgeschlossenen Bodenschichten wurden bodenmechanisch nach DIN EN ISO 14688 und DIN 4022 angesprochen und sind in Anlehnung an DIN 4023 in Säulenprofilen in der Anlage 4 dargestellt.

Die Fotodokumentation der Schürfe und versickerungsversuche ist in Anlage 5 beigelegt.

Aus dem Schurf 1 wurden zudem Bodenproben entnommen. Sämtliche Bodenproben wurden organoleptisch untersucht und in unser Labor gebracht und hier bodenphysikalischen Untersuchungen unterzogen.

Im Einzelnen wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 2 Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 mittels kombinierter Sieb-/Schlammanalyse.

Die Ergebnisse der Laborversuche sind in Anlage 6 enthalten.

3 Geologie

Die Stadt Dahn liegt im Pfälzer Wald. Der Untersuchungsbereich selbst liegt am Rand der Talau der Wieslauter.

Nach vorliegenden geologischen Karten stehen in den Talauen geringmächtige alluviale Ablagerungen in Form von Sanden, Schluffen und Kiesen an. Auch organische Schichten, vor allem im Bereich ehemaliger Bachläufe, sind nicht auszuschließen.

Im Hangbereich stehen oberflächlich sandige und sandig-schluffige Deckschichten an. Darunter lagert der bankige, z. T. schiefrig ausgebildete Untere Buntsandstein und die eher kieseligen Trifelsschichten des Unteren Hauptbuntsandsteins, die im oberen Bereich erfahrungsgemäß Verwitterungserscheinungen zeigen. Stellenweise reicht dieser bis an die GOK.

Typisch für den Unteren Buntsandstein ist außerdem die Ausbildung mehrerer harter Felszonen, die von dünngeschichteten, tonreicheren Sandsteinen getrennt werden.

Die Trifelsschichten bestehen aus violett bis hellrot gefärbten schräggeschichteten mittel- und grobkörnigen Sandsteinen, die im Korngefüge kieselig gebunden sind und daher eine besondere Festigkeit besitzen.

Am Hangfuß ist auch mit der Einlagerung von Hangschutt zu rechnen.

Grundwasser ist durchgängig in den Talauen anzutreffen und korrespondiert dort größtenteils mit den Oberflächengewässern (Wieslauter). In den Hangbereichen ist insbesondere auf den Felshorizonten mit Schichtenwasser zu rechnen.

Auch sind innerorts künstliche Auffüllungen nicht auszuschließen.

4 Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen

Insgesamt wurde 2 Baggerschurfe ausgehoben. Dabei wurde Schurf 1 lediglich zur Ansprache der Bodenschichten ausgehoben, während parallel in Schurf 2 (Abstand etwa 1,0 m) die Versickerungsversuche in verschiedenen Tiefen angesetzt wurden.

Beschreibung des Untergrundes

In Schurf 1 stand an der GOK eine etwa 0,40 m dicke Oberbodenschicht (Waldboden) an. Diese weist eine schluffig-sandige Matrix auf und ist in die Bodengruppe TL nach DIN 18196 einzustufen.

Darunter folgte bis etwa 1,30 m u. GOK ein Sand-Schluff-Gemisch. Aufgrund der durchgeführten Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 (siehe Anlage 6) handelt es sich um stark schluffige, stark feinsandige Mittelsande mit Feinkornanteilen von fast 40 % und Sandanteilen von etwa 60 %. Diese Schicht ist in die Bodengruppe SU*/TL (Übergangsbereich SU* zu TL; Grenzkriterium: 40 % Feinkornanteil) einzustufen. Mittels Handversuch nach DIN EN ISO 14688-1 weist die Schicht eine steife Konsistenz auf.

Bis etwa 1,40 m u. GOK wurde eine dünne Schluffschicht mit Sand-, Ton- und schwachen Kiesanteilen angetroffen. Gemäß Ansprache von Ort nach DIN EN ISO 14688-1 handelt es sich um sandige Schluffe der Bodengruppe TL in halbfester Konsistenz.

Darunter folgte bis etwa 3,00 m u. GOK nochmals ein Sand-Schluff-Gemisch. Aufgrund der durchgeführten Korngrößenverteilung weist diese jedoch geringere Feinkornanteile von „nur“ etwa 22 % und höhere Sandanteilen von etwa 75 % auf. Diese Schicht ist in die Bodengruppe SU* einzustufen.

Ergebnisse der Versickerungsversuche

In nachfolgender Tabelle sind die Endinfiltrationsrate von Versuch VV1 und die Infiltrationsrate von versuch VV 2 zum Zeitpunkt des Abbruchs dargestellt. Diese besitzt jedoch nur wenig Aussagekraft, da der Versuch vorzeitig abgebrochen werden musste und die Messwertkurve (siehe Anlage 3) noch keine Annäherung an einen konstanten Wert (horizontale Ausrichtung im Diagramm) aufwies.

Tab. 1: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Nr.	Niveau [m u. GOK]	Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1 in der Schurfsohle	Bodengruppe DIN 18196	Endinfiltrationsrate [m/s] ¹⁾
VV 1	1,8 m	sifsa*Msa	SU*	$9,0 \cdot 10^{-7}$
VV 2	2,8 m	sifsa*Msa	SU*	$(1,0 \cdot 10^{-6})$

¹⁾ Ein Absinken des Wasserspiegels von 1,0 mm in 10 Minuten entspricht einer Infiltrationsrate von etwa $1,5 \cdot 10^{-6}$ m/s. Infiltrationsraten $< 1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s sind auch aufgrund von sonstigen Randbedingungen (Verdunstung etc.) nur noch schwer messbar.

5 Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Für die Versickerung von nicht verunreinigtem Niederschlagswasser sind die Durchlässigkeit der im Untergrund anstehenden Locker- und Festgesteine sowie die Mächtigkeiten der Schichten über der Grundwasseroberfläche von wesentlicher Bedeutung.

Nach DWA-A 138¹ und Leitfaden des Landes Rheinland-Pfalz² kommen für Versickerungsanlagen Böden in Frage, deren Durchlässigkeitsbeiwerte im Bereich von $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s} < k_f < 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ liegen.

Weiterhin ist nach DWA-M 153 bei Flächen- und Muldenversickerung ein Mindestabstand von 1,00 m zwischen der Sohle der Versickerungseinrichtung und dem mittleren Grundwasserstand (MGW) und bei unterirdischen Versickerungsanlagen ein Mindestabstand von 1,00 m zwischen der Sohle der Versickerungseinrichtung und dem mittleren Höchstgrundwasserstand (MHGW) einzuhalten. Dieser Abstand dient der Reinigung und Regeneration des zu versickernden Wassers vor dem Eintritt ins Grundwasser. Im vorliegenden Fall liegen keine Grundwassermessungen vor. Wir empfehlen daher, die Sohlen von Versickerungseinrichtungen nicht tiefer als etwa 1,5 m u. GOK zu legen, damit dieses Kriterium erfüllt ist.

Damit die Bemessung der Versickerungsanlagen nach gleichen Voraussetzungen erfolgen kann, ist ein sog. Bemessungs- k_f -Wert zugrunde zu legen. Dieser ergibt sich, wenn der methoden-spezifische k_f - oder k -Wert mit einem empirisch ermittelten Korrekturfaktor multipliziert wird.

Im vorliegenden Fall wurden die Durchlässigkeiten der anstehenden Böden direkt mittels Feldversuchen (Versickerungsversuche mittels Doppelring-Infiltrometer) ermittelt. Nach DWA-A 138, Anhang B, Tabelle B.1 sind diese Werte mit dem Korrekturfaktor $f = 2,0$ zu multiplizieren.

Daraus ergeben sich folgende Bemessungs-Durchlässigkeiten.

Tab. 2: Bemessungs-Durchlässigkeiten

Bodenbezeichnung	Dim.	anstehende Böden
Endinfiltrationsraten aus Versickerungsversuchen	m/s	$9,0 \cdot 10^{-7}$
empfohlener Mittelwert des Bemessungs-Durchlässigkeitsbeiwerts k_f	m/s	$1,8 \cdot 10^{-6}$

Somit sind die anstehenden Böden ab etwa 1,4 m u. GOK für eine Versickerung nach DWA-A 138 bzw. Leitfaden des Landes Rheinland-Pfalz gerade noch geeignet.

Die darüber liegenden Böden sind aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit nicht für eine Versickerung geeignet.

¹ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt 138, Ausgabe 04/05.

² Leitfaden Flächenhafte Niederschlagswasserversickerung, Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz in Zusammenarbeit mit der Universität-GH Essen, Handlungsempfehlungen für Planer, Ingenieure, Architekten, Bauherren und Behörden, Mainz, Mai 1998

Die endgültige Vorgehensweise ist mit den Genehmigungsbehörden abzustimmen.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

INGENIEURBÜRO ROTH
& PARTNER GMBH



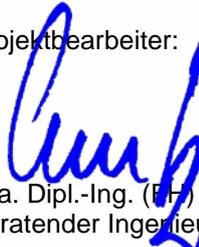
Dipl.-Ing. (FH) Helmut Schwarzmüller



Planvorlageberechtigt nach §103
Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz

- FB 7.1 Niederschlagswasserbewirtschaftung
- FB 7.2 Grundwasser
- FB 7.3 Altlasten

Projektbearbeiter:



ppa. Dipl.-Ing. (FH) Peter Cuntz
Beratender Ingenieur

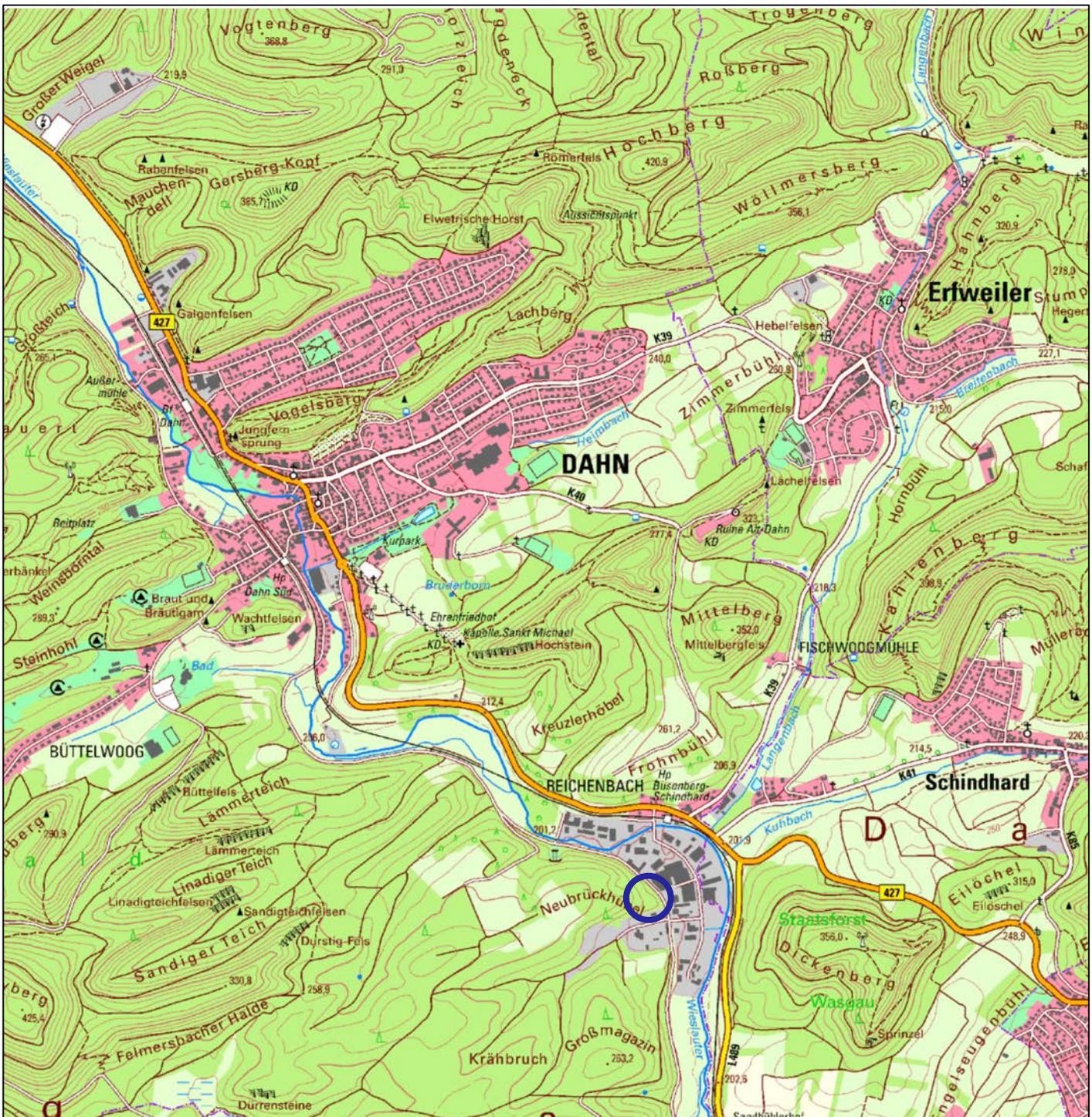


- Anlagen:
- 1 Auszug aus der topografischen Karte
 - 2 Flurkartenauszug mit Eintrag des Untersuchungsbereichs
 - 3 Ergebnisse der Versickerungsversuche
 - 4 Zeichnerische Darstellung des Profils von Schurf 1
 - 5 Fotodokumentation
 - 6 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche
 - 6.1 Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4



Anlage 1

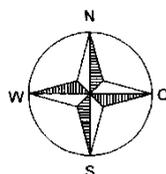
Auszug aus der topografischen Karte



Plangrundlage : ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2019), dl-de/by-2-0, <http://www.lvermgeo.rlp.de> [Daten bearbeitet]

Legende:

 **Untersuchungsbereich**



Projekt : Erstellung Bebauungsplan Flst.-Nr. 2861+2862/11 Industriestraße, 66994 Dahn		
Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes		
Planinhalt: Auszug aus der topografischen Karte	Maßstab : 1:25.000	Anlage-Nr.: 1
Auftraggeber: Matthias Burkhart An der Reichenbach 2b 66994 Dahn		

INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER 	Annweiler, Februar 2021
Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH Höhenstauferstr. 24 · 76855 Annweiler Telefon 06346 9297-16 · Telefax -17 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com	



Anlage 2

Flurkartenauszug mit Eintrag des Untersuchungsbereichs



Legende:

-  Geltungsbereich B-Plan (Flst. 2861 und 2862/11)
-  Untersuchungsbereich (Lage der Baggerschürfe und Versickerungsversuche)

Plangrundlage: ©GeoBasis-DE/LVermGeoRP (2021), dl-de/by-2-0, <http://www.lvermgeo.rlp.de> [Daten bearbeitet]

Projekt : Erstellung Bebauungsplan Flst.-Nr. 2861+2862/11 Industriestraße, 66994 Dahn		
Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes		
Planinhalt:	Maßstab :	Anlage-Nr.:
Flurkartenauszug mit Eintrag des Untersuchungsbereichs	1:500	2
Matthias Burkhart An der Reichenbach 2b 66994 Dahn		
INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER 		Anweiler, Februar 2021
<small>Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH Höhenstufenstr. 24 · 76855 Anweiler Telefon 06346 9297-16 · Telefax -17 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com</small>		



Anlage 3

Ergebnisse der Versickerungsversuche



DOPPELRINGINFILTROMETER - VERSUCH

zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes

Projekt: Erstellung Bebauungsplan, Flst. 2861+2862/11, Industriestraße, 66994 Dahn

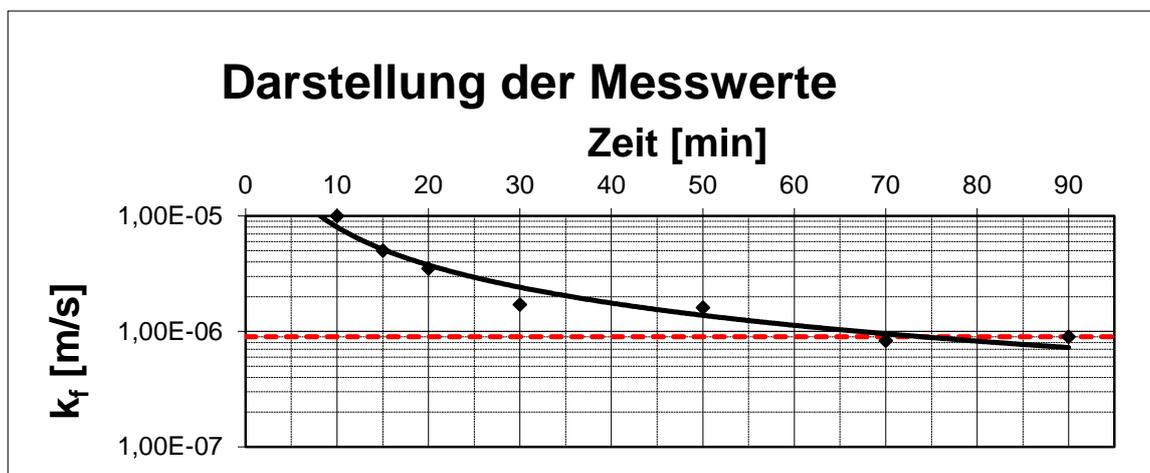
Auftraggeber: Matthias Burkhart, An der Reichenbach 2b, 66994 Dahn

Messung

Versuch-Nr.	VV 1
Datum:	28.01.2021
Tiefe:	1,8 m
Bodenart DIN EN ISO 14688:	sifsa*Msa
Vorgewässert:	10 min
Versuchsdauer:	90 min
durchgeführt durch:	Hr. Martin

Messergebnisse

Zeitpunkt der Messung [min]	Infiltrationsrate [m/s]
5	
10	1,00E-05
15	5,00E-06
20	3,50E-06
30	1,70E-06
40	
50	1,60E-06
60	
70	8,30E-07
80	
90	9,00E-07



Endinfiltrationsrate:

$9,0 \times 10^{-7} \text{ m/s}$



DOPPELRINGINFILTROMETER - VERSUCH

zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes

Projekt: Erstellung Bebauungsplan, Flst. 2861+2862/11, Industriestraße, 66994 Dahn

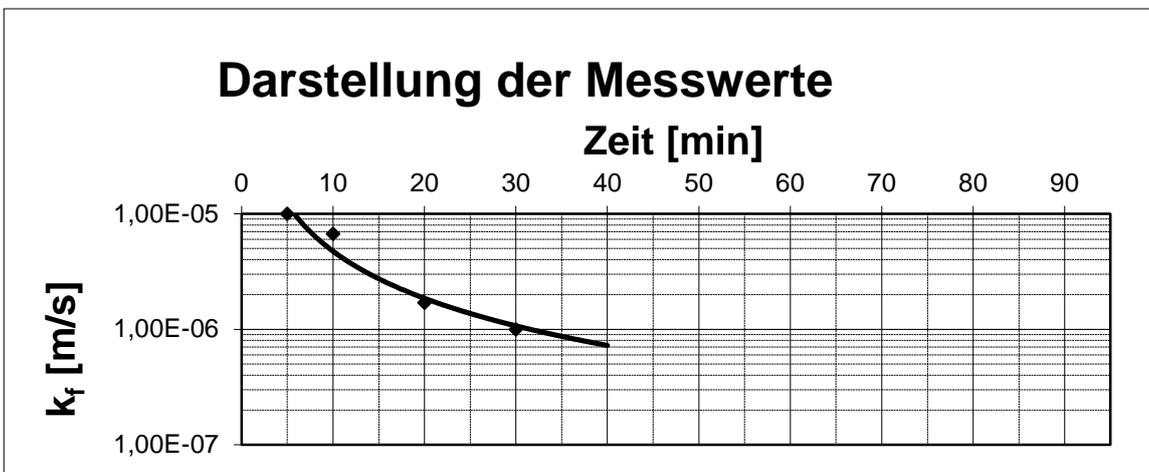
Auftraggeber: Matthias Burkhart, An der Reichenbach 2b, 66994 Dahn

Messung

Versuch-Nr.	VV 2
Datum:	28.01.2021
Tiefe:	2,8 m
Bodenart DIN EN ISO 14688:	sifsa*Msa
Vorgewässert:	10 min
Versuchsdauer:	30 min
durchgeführt durch:	Hr. Martin

Messergebnisse

Zeitpunkt der Messung [min]	Infiltrationsrate [m/s]
5	1,00E-05
10	6,70E-06
20	1,70E-06
30	1,00E-06
40	Abbruch, da Schurf eingestürzt
50	
60	
70	
80	
90	



Endinfiltrationsrate: - m/s



Anlage 4

Zeichnerische Darstellung des Profils von Schurf 1

Legende und Zeichenerklärung

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Sand, S, sandig, s



Kies, G, kiesig, g



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)



Schlacke, Sl, mit Schlacken, sl

Korngrößenbereich
f - fein
m - mittel
g - grob

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

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Bodengruppe nach DIN 18196



enggestufte Kiese



weitgestufte Kiese



Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische



enggestufte Sande



weitgestufte Sand-Kies-Gemische



Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



leicht plastische Schluffe



mittelplastische Schluffe



ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff



leicht plastische Tone



mittelplastische Tone



ausgeprägt plastische Tone



Schluffe mit organischen Beimengungen



Tone mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit
Beimengungen humoser Art



grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen,
kieseligen Bildungen



nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)



zersetzte Torfe



Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy,
Sapropel)



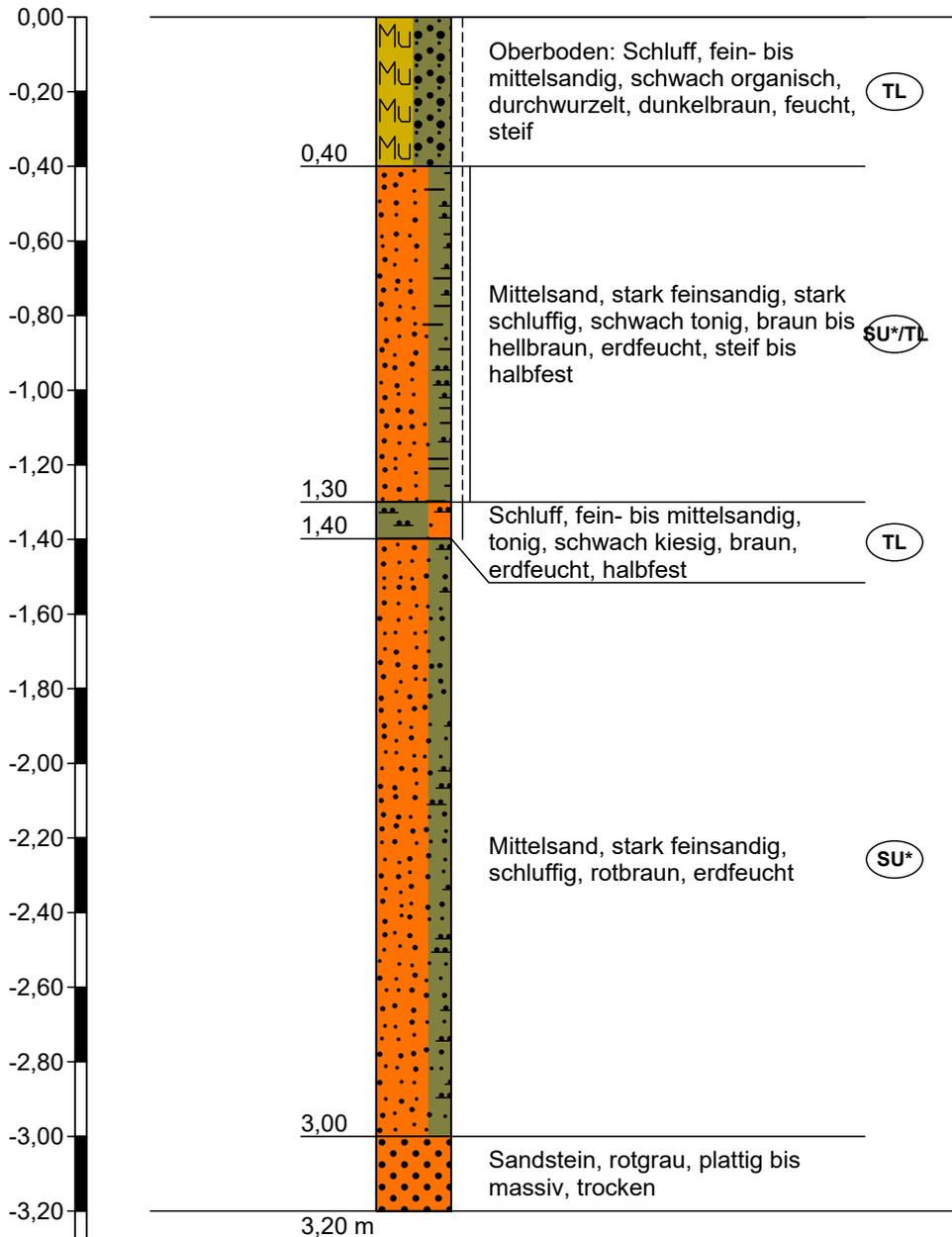
Auffüllung aus natürlichen Böden



Auffüllung aus Fremdstoffen

Zeichnerische Darstellung von Profilen von Baggerschürfen

Schurf 1



Kein weiterer Aushub möglich.



Anlage 5

Fotodokumentation

Fotodokumentation



Bild 1: Schurf 1 zur Profilaufnahme



Bild 2: Schurf 2 zur Ausführung der Versickerungsversuche

Fotodokumentation



Bild 3: Schurf 2 mit Versickerungsversuch VV 1



Bild 4: Schurf 2 (nach Abbruch Versickerungsversuch VV 2)





Anlage 6

Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

6.1 Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4



Anlage 6.1

Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hohenstaufenstraße 24
 76855 Annweiler am Trifels

Bearbeiter: cu/el

Datum: 08.02.2021

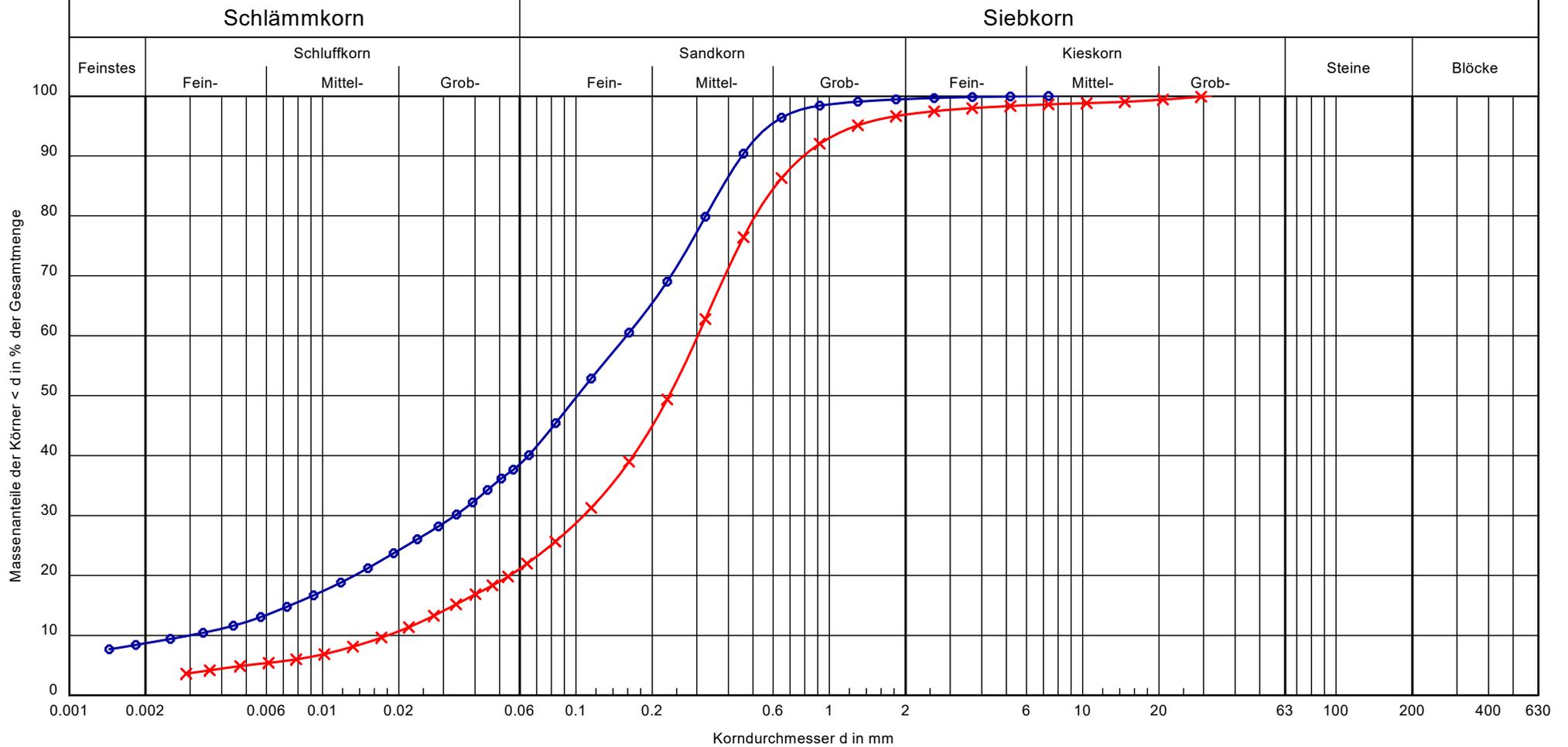
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
 Erstellung Bebauungsplan
 Industriestraße, 66994 Dahn-Reichenbach

Projektnummer: 21P 058

Probe entnommen am: 28.01.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Baggerschurf



Signatur			Anlage: 6.1
Entnahmestelle:	Schurf 1	Schurf 1	
Tiefe:	0,6 - 1,3 m	1,4 - 3,0 m	
Bodenart:	cl'si*Sa	siSa	
Bodengruppe:	SU*	SU*	
T/U/S/G [%]:	8.7/30.7/60.1/0.5	- /21.7/75.1/3.1	
U/Cc:	53.0/2.3	16.8/2.1	
Wassergehalt [%]:	11,1	15,4	