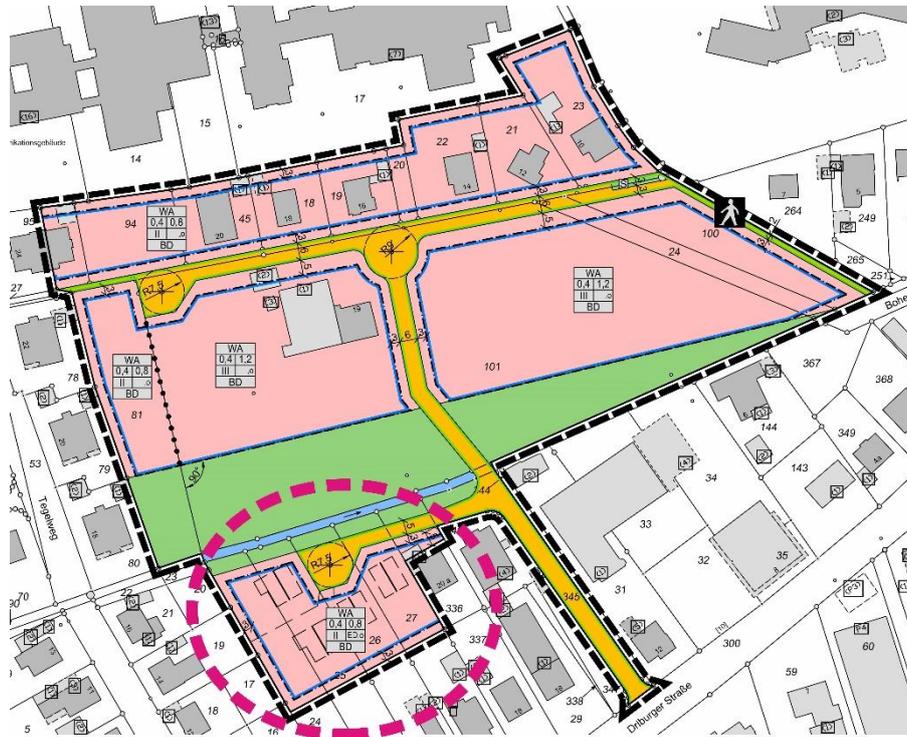


Dezentrale Niederschlagsbeseitigung Ermittlung der Bodendurchlässigkeit

Projekt: Brakel - B-Plan Nr. 36
Ermittlung der Bodendurchlässigkeit
im südlichen Planabschnitt



Inhaltsverzeichnis

Kurzzusammenfassung	3
1 Einleitung – Aufgabenstellung	4
2 Standortbeschreibung	5
3 Durchlässigkeit Prüfpunkt 1 von 2	6
4 Durchlässigkeit Prüfpunkt 2 von 2	6
5 Grundwasser	8
6 Beschaffenheit des Niederschlagwassers	8
7 Entwässerungskonzept	9
8 Schlussbemerkung	10
Abbildungsverzeichnis	
Abbildung 1 : Ermittlung der Durchlässigkeit 1 von 2	6
Abbildung 2 : Ermittlung der Durchlässigkeit 2 von 2	7
Abbildung 3 : Schemazeichnung Rigole mit Rohr	9
Tabellenverzeichnis	
Tabelle 1 : Volumen Versickerungsanlage	9
Anlagenverzeichnis	
Anhang 1 : Berechnung des Rückhaltevolumens	11

Kurzzusammenfassung

<u>Lage:</u>	Stadt Brakel, Kernstadt, Bohnenkamp
<u>Projekt:</u>	Erschließung Wohngebiet im Bereich Bebauungsplan 36 (Süd)
<u>Untergrund:</u>	Lösslehm, Schluff
<u>k_f-Wert:</u>	Testpunkt 1 = $5,2 \cdot 10^{-6}$ m/s \approx 0,45 m / Tag Testpunkt 2 = $5,5 \cdot 10^{-6}$ m/s \approx 0,48 m / Tag
<u>Grundwasser:</u>	Testpunkt 1 = bis 2 m Tiefe kein Grundwasser angetroffen Testpunkt 2 = Grundwasser bei 1,5 m Tiefe angetroffen
<u>Versickerungstyp:</u>	empfohlen werden Rohr-Rigolen
<u>Rückhaltevolumen:</u>	4,3 m ³ bei 100 m ² Anschlussfläche

1 Einleitung – Aufgabenstellung

Für den Bebauungsplan 36 (Bohenkamp) der Stadt Brakel wurde im Jahr 2020 im nördlichen Bereich des *Siechenbachs* Untersuchungen für eine Dezentrale Niederschlagsbeseitigung durchgeführt. Die Arbeiten umfassten die Ermittlung der Bodendurchlässigkeit und die Kalkulation der Retentionsbereiche.

Die aktuelle Bauleitplanung sieht vor, dass auch Bereiche südlich des *Siechenbachs* erfasst werden. Auf dem Deckblatt ist der Bebauungsplanentwurf abgebildet und der ergänzte Bereich mit einem Kreis gekennzeichnet.

Um auch über diese Fläche Aussagen zur Versickerungsfähigkeit des Untergrunds zu erhalten, beauftragte die Stadt Brakel das Geotechnische Büro Wiltschut, Lügde mit den erforderlichen Untersuchungen.

Zur Ermittlung der Bodendurchlässigkeit wurde als Testverfahren „Versickerungsversuch im Bohrloch“ gewählt. Geprüft wurde an zwei Stellen: 1/2; 2/2

Die ermittelten Durchlässigkeiten (Durchlässigkeitsbeiwerte \Leftrightarrow k_f -Werte) wurden mit den Angaben des MURL-Runderlasses¹⁾ und des DWA-Regelwerkes²⁾ verglichen.

- 1) Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft (MURL) von NRW:
Runderlass zur Niederschlagswasserbeseitigung gem. § 51a Landeswassergesetz –
vgl. Runderlass (RdErl.) des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
(MURL) des Landes Nordrhein-Westfalen vom 18.5.1998
- 2) DWA-Regelwerk ; DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft
Arbeitsblatt A 138 "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung
von Niederschlagswasser". Hennef 2005

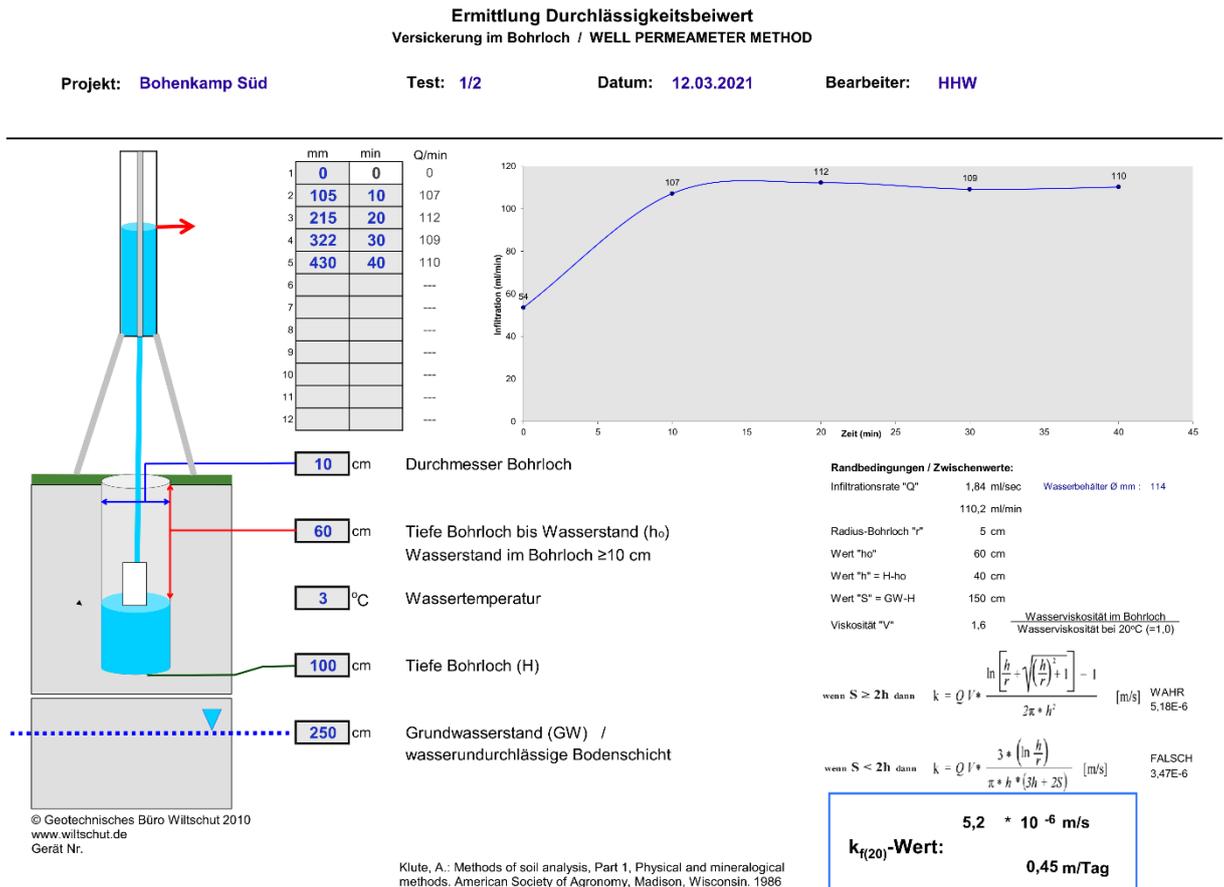
2 Standortbeschreibung

Situation vor Ort:	12.03.2021, regnerisch
Gelände / Boden:	Leicht nördlich geneigte Fläche zum nördlich angrenzender Vorfluter „ <i>Siechenbach</i> “
Nutzung:	Grundstücke werden als Garten genutzt, vorwiegend Rasen mit Obstbäumen
Boden:	1. humoser Oberboden ca. 30 cm 2. darunter schluffiger Lehmboden bis mind. 2,0 m
Untersuchungen:	2 Versickerungsversuche „Bohrlochtest“ Berechnung k_f -Wert: siehe Seite 6 und 7

3 Durchlässigkeit Prüfpunkt 1 von 2

Untergrund, Boden: bis mind. 2,0 m uGOK = Lösslehm, Schluff
kein Grundwasser bis 2 m angetroffen

Abbildung 1 : Ermittlung der Durchlässigkeit 1 von 2



Eine Gegenüberstellung der MURL- und DWA-k_f-Werte mit dem vor Ort gemessenen k_f-Wert ergibt:

Brakel, B-Plan 36 südlich = $5,2 \cdot 10^{-6} \text{ m/s} \approx 0,45 \text{ m / Tag}$

Vergleichswerte:

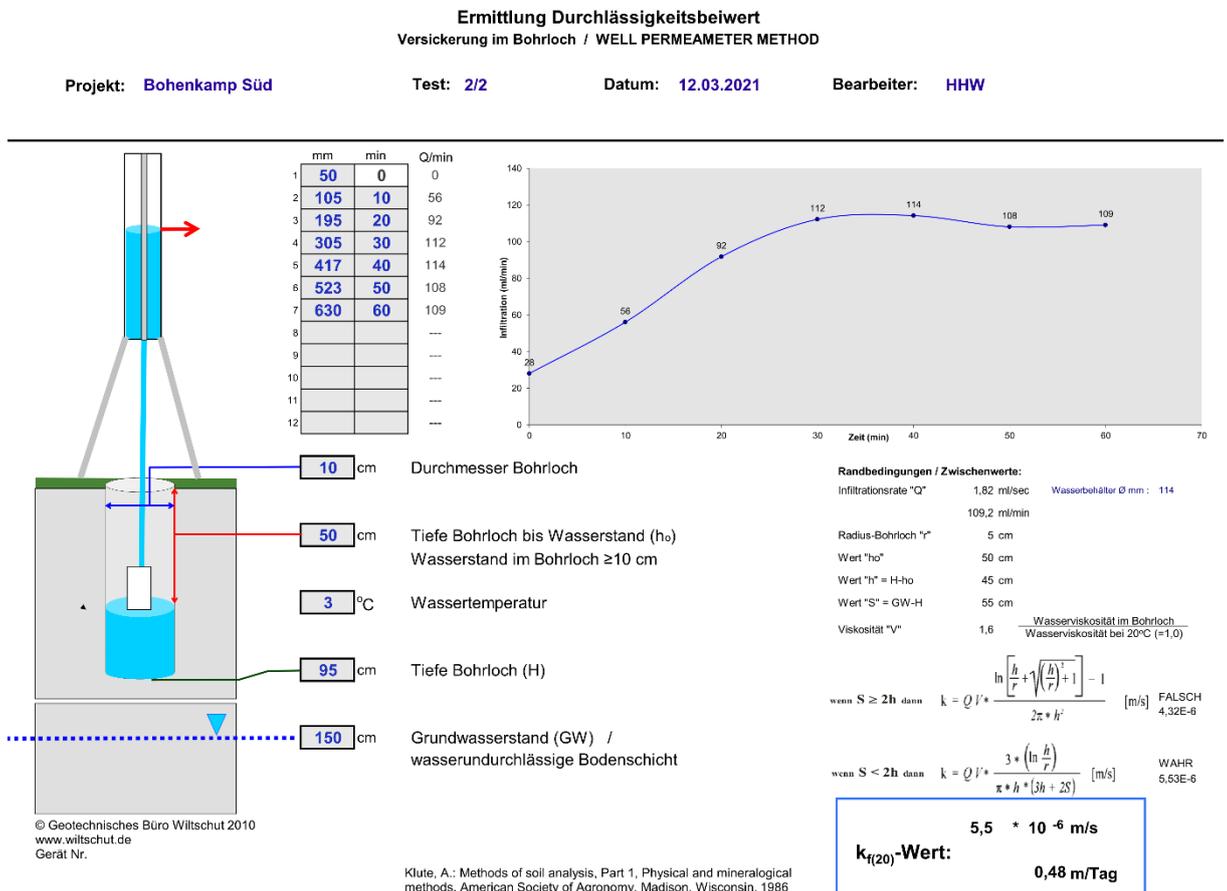
minimaler MURL-Wert = $5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s} \approx 0,40 \text{ m / Tag}$

minimaler DWA-Wert = $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s} \approx 0,09 \text{ m / Tag}$

4 Durchlässigkeit Prüfpunkt 2 von 2

Untergrund, Boden: bis mind. 2,0 m uGOK = Lösslehm, Schluff
 Grundwasser bei 1,5 m angetroffen (Nähe Vorfluter)

Abbildung 2 : Ermittlung der Durchlässigkeit 2 von 2



Eine Gegenüberstellung der DWA-k_f-Werte mit dem vor Ort gemessenen k_f-Wert ergibt:

Brakel, B-Plan 36 südlich = 5,5*10⁻⁶ m/s ≈ 0,48 m / Tag

Vergleichswerte:

minimaler MURL-Wert = 5*10⁻⁶ m/s ≈ 0,40 m / Tag

minimaler DWA-Wert = 1*10⁻⁶ m/s ≈ 0,09 m / Tag

5 Grundwasser

Für eine Versickerungsanlage sollten folgende Abstände zum Grundwasser eingehalten werden:

	<u>Sohlabstand</u>	<u>Flurabstand</u>
Flächenversickerung	> 1,0 m	> 1,5 m
Versickerungsmulde	> 1,5 m	> 1,5 m
Rigolenversickerung	> 1,0 m	> 2,0 m

Grundwassersituation vor Ort:

Längs des nahen *Siechenbachs* nasser Boden ab etwa 1,5 m unter Gelände.

Bei den weiter abseits, sowie leicht höher liegenden Bereichen ist mit Grundwasser bzw. nassen Böden ab 2 m unter Gelände zu rechnen.

Ergebnis:

Die Mindestabstände zum Grundwasser können damit sowohl von ober- als auch unterirdischen Versickerungssystemen eingehalten werden.

6 Beschaffenheit des Niederschlagwassers

Das Bebauungsgebiet ist einem Wohngebiet mit Einzelhausbebauung und geringem Verkehrsaufkommen vergleichbar. Die Dachflächen sind mineralisch, nicht aus Metall. Laut DWA-A 138 ist das Niederschlagswasser dieser Bereiche „unbedenklich“.

Ergebnis:

Für unbedenkliches Niederschlagswasser gibt es keine Einschränkungen hinsichtlich der Wahl der Versickerungsanlagen.

7 Entwässerungskonzept

Die Geländeuntersuchungen auf dem Grundstück zeigen, dass sich der Untergrund sowohl hinsichtlich seiner Durchlässigkeit als auch der Grundwasserbedingungen für eine dezentrale Versickerung eignet.

Empfohlen wird eine Versickerung über Rigolen. Siehe hierzu auch die Schemazeichnung „Rigole mit Rohr“ unten Abbildung 3.

Oberflächenhafte Versickerungen über Mulden sind ebenfalls möglich, werden jedoch große Flächen benötigen.

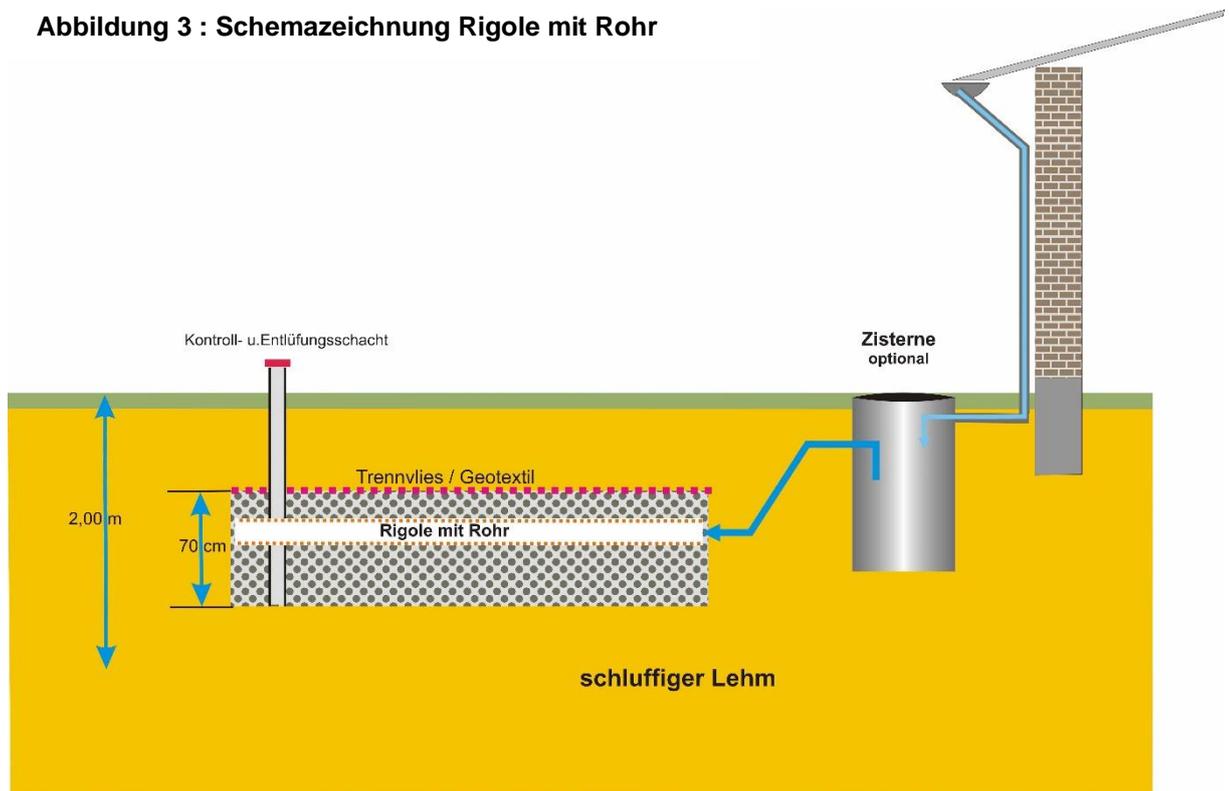
Aufgrund hoher Grundwasserstände längs des *Siechenbachs* sollte ein Abstand der Versickerungsanlagen zum Bach von 30 m nicht unterschritten werden.

Als Beispiel wurde das Rückhaltevolumen einer Rigole bei einer Anschlussfläche von 100 m² berechnet. Die Ergebnisse sind unten in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1 : Volumen Versickerungsanlage

Versickerungstyp	Anschlussflächen	Rückhaltevolumen	Anlagenmaße (m)
Rohr-Rigole	100 m ² abflusswirksam: 100 m ²	≈ 4,3 m ³	Länge: 7,4 Breite: 2 Höhe: 0,7

Abbildung 3 : Schemazeichnung Rigole mit Rohr



8 Schlussbemerkung

Die in dieser Arbeit getroffenen Aussagen beruhen auf Ergebnisse, die bei Sondierungsarbeiten an vier Stellen gewonnen wurde. Es kann bei punktuellen Untersuchungen nicht ausgeschlossen werden, dass sich im Zuge der Erdarbeiten Abweichungen von den hier ermittelten Bodenverhältnissen ergeben.

Es empfiehlt sich eine fachliche Begleitung der Arbeiten und Vergleich mit den in dieser Arbeit gemachten Angaben.

Bei Abweichungen sollte umgehend der Unterzeichner informiert werden. ../..

Geotechnisches Büro

Heinrich Wiltschut

Dipl.-Geograph

Hermann-Korb-Str. 21

32676 Lügde

Telefon	05283 94417
Fax	03222 244 496 7
Mobil	0170 834 95 45
email	wiltschut@t-online.de
	www.wiltschut.de



Lügde, 12.03.2021

Anhang 1 : Berechnung des Rückhaltevolumens

Rigolenanlage mit Rohr

Kies

Teilfläche	Wohnhaus	100,0 m ²
Abflußbeiwert:	1,00	
Teilfläche		0,0 m ²
Abflußbeiwert:	1,00	
Teilfläche		0,0 m ²
Abflußbeiwert:	0,00	
Teilfläche		0,0 m ²
Abflußbeiwert:	0,00	

Anschlußflächen Gesamt		100 m²
Mittlerer Ablußbeiwert	1,00	
Angeschlossene Flächen abflußwirksam		100 m²
Überlauf:		0 m ²
Angeschlossene Flächen A_{red}:		100 m²
Durchlässigkeitsbeiwert in m/s (k _f -Wert)	5	x 10 ⁻⁶
Speichervolumen Kies s		0,3
Rohr-Innendurchmesser d		0,20 m
Rohr-Außendurchmesser D		0,22 m

Berechnung unter Verwendung der örtlichen Regenspendenlinien:

Sohlbreite b	2,00 m	
Höhe h	0,70 m	
Länge L	7,4 m	← Maximum
Rigolenvolumen	10,3 m³	
Speichervolumen	3,2 m³	
Speicherkoeffizient s		0,314

Regenspendenlinie:

I (min)	Γ _{T;0,2} l/sec*ha	L (m)	L (m) Zuschlag: 0,1
5	324,6	2,2	2,4
10	209,4	2,8	3,1
15	162,1	3,3	3,6
20	135,3	3,6	4,0
30	104,9	4,2	4,6
45	81,4	4,8	5,3
60	68,0	5,3	5,8
90	50,0	5,7	6,3
120	40,2	6,0	6,6
180	29,6	6,3	7,0
240	23,8	6,5	7,2
360	17,6	6,7	7,4 MAX
540	12,9	6,6	7,3
720	10,4	6,5	7,1
1080	7,5	5,9	6,5
1440	6,0	5,5	6,0
2880	3,7	4,4	4,8

Berechnungsformel für die Rigolenlänge "L"

$$L = A_{red} * 10^{-7} * r_{T(n)} * T * 60 / [b * h * s + (b + h/2) * T * 60 * k_f/2]$$

Geotechnisches Büro Heinrich Wiltschut, Lügde 2021