

Versickerungsgutachten zur Einleitung von Niederschlagswasser in den Untergrund

BV: Am Ecker, 42929 Wermelskirchen

Auftraggeber: Deutsche Reihenhäuser AG
Marcel Marx
Am Bahnhof 130
51147 Köln

Projektbearbeiter: Hans-Joachim Beck
Dr. sc. ind. (CH) Diplom-Geologe

Sebastian Beck
B.Sc. Ingenieurwissenschaften

Tobias Kartmann
M. Sc. Geophysik

Projektnummer: 2410129
Tk 250275

Bericht fertiggestellt am: 26.02.2025

Inhalt:

1	Veranlassung	3
2	Verwendete Unterlagen	3
3	Standortbeschreibung	3
3.1	Geologie	4
4	Projektbeschreibung	6
5	Bodenerkundung	6
6	Dach- und Hofflächenentwässerung	7
7	Dimensionierung der Versickerungsanlage	8
8	Allgemeine Empfehlungen/bauliche Hinweise	10

1 **Veranlassung**

Die **Deutsche Reihenhäuser AG** mit Sitz in der Bahnhofstr. 130, 51147 Köln, beabsichtigt, in Wermelskirchen, *Am Ecker*, mehrere Einfamilienhäuser in Form von Doppelhaushälften und Reihenhäusern zu errichten.

Für die Entwässerung der Dach- und Außenflächen ist eine Versickerungsanlage in Form eines Versickerungsbeckens geplant. Unser Büro wurde mit der Berechnung der benötigten Dimension zur Klärung der Realisierbarkeit dieses Vorhabens beauftragt.

Der zu erarbeitende Bericht soll eine Planungshilfe im Vorfeld weiterer Überlegungen darstellen.

2 **Verwendete Unterlagen**

[1] Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25.000, Blatt C 5106 Köln, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen

[2] Diverse Planunterlagen, Deutsche Reihenhäuser AG, 2024

3 **Standortbeschreibung**

Das untersuchte Projektareal befindet sich in Wermelskirchen-Hünger, *Am Ecker*, und wird derzeit als landwirtschaftliche Fläche genutzt. In südlicher Richtung steigt das Gelände morphologisch leicht an. Die geodätische Höhenlage des Grundstücks liegt i. W. zwischen 264 m NHN und 269 m NHN.

Das Untersuchungsgebiet wird im Westen durch landwirtschaftlich genutzte Flächen begrenzt. Im Übrigen wird das Projektareal überwiegend von Wohnbebauung eingerahmt. Im Liegenschaftskataster wird die Fläche unter Gemarkung Dorfhonnschaft, Flur 2, Flurstücke 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756 und 757 geführt.

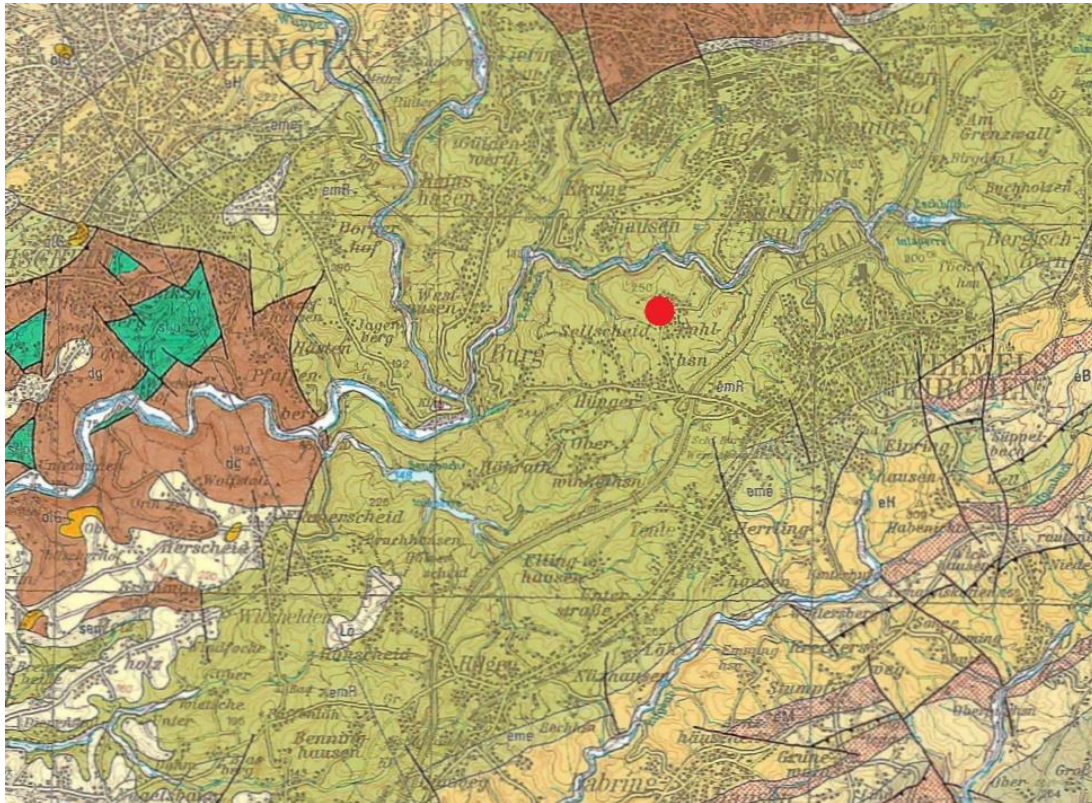
Einen Eindruck über die Lage des Projektareals vermittelt der Übersichtslageplan im Maßstab 1:25.000 in Anlage 1. In Anlage 2 befindet sich ein Luftbild im Maßstab 1:5.000. In Anlage 3 ist ein Lageplan im Maßstab 1:500 beigelegt.

3.1 Geologie

Entsprechend der geologischen Karte des Landes Nordrhein-Westfalen, C5106 Köln, werden die oberflächennahen Schichten von den sogenannten *Remscheider Schichten* eingenommen. Sie sind dem Unterdevon (Ems) zuzuordnen.

Lithologisch handelt es sich um geschieferten, teilweise sandig oder schluffig ausgebildete Tonstein grüner, grauer und teilweise roter Farbe. Örtlich kann dieser Horizont auch als Sandstein oder Schluffstein ausgebildet sein. Untergeordnet kommen Schillkalksteinlagen vor.

Abbildung 2.2.1: Auszug aus der geologischen Karte des Landes Nordrhein-Westfalen, Blatt C5106 Köln



Im Umfeld des Baugebietes stehen keinerlei Grundwassermessstellen zur Auswertung der Ganglinien zur Verfügung. Grundwasser wurde im Zuge der Geländearbeiten nicht angetroffen. Grundsätzlich sind die im Untergrund anstehenden Festgesteine nahezu wasserundurchlässig. Lediglich in Bereichen mit tektonischer Beanspruchung (Klüfte, Trennfugen oder Karsterscheinungen) kann Grundwasser migrieren. Aufgrund der örtlichen Morphologie ist davon auszugehen, dass Grundwasser in tieferen Schichten (einige Dekameter) unter der Geländeoberkante ansteht.

4 Projektbeschreibung

Die Entwässerung der Dach- und Außenflächen des geplanten Bauvorhabens geschieht aufgrund der lokalen, morphologischen Gegebenheiten über eine Versickerungsanlage in Form eines Versickerungsbeckens, das in der Grünfläche im nordwestlichen Teil des Grundstücks verbaut werden soll.

5 Bodenerkundung

Zur Ermittlung des Bodenaufbaus sowie des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f des anstehenden Bodens wurden am 28.11.2024 drei Rammkernbohrungen mit einem effektiven Bohrdurchmesser von 80 mm zur Erkundung des Baugrunds sowie zur Ausführung der Versickerungsversuche VS 1 – VS 3 niedergebracht. Die Bohransatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig eingemessen, die Bohrprofile sind in Anlage 4 einzusehen.

Die oberste Schicht bildet ein humoser Oberboden mit einer Mächtigkeit von 0,20 - 0,40 m. Dieser Horizont steht im Zusammenhang mit der ackerbaulichen Nutzung der Fläche. Es handelt sich um umgelagerten autochthonen Boden.

Als zweites Schichtglied wurde an allen Prüfstellen ein bis zur Bodenbildung vollständig entfestigter Verwitterungshorizont des im Untergrund anstehenden Festgesteins (Schluff, Ton- und Sandstein) aufgeschlossen. Die Mächtigkeit variiert von 1,30 m bis 1,80 m.

Im Liegenden dieses Verwitterungshorizontes wurde der Übergangshorizont zum Fels in Form einer Verwitterungszone (Faulfels) erbohrt. Der Übergang zum kompakteren Fels wird durch das Aufstehen der Sonde dokumentiert.

Der Durchlässigkeitsbeiwert k_f des Untergrundes wurde mit einem Bohrloch-Permeameter bestimmt. Der Versickerungsversuch wurde im Bohrloch mit einem Durchmesser von 80 mm im Tiefenbereich von ca. 1,70 in den gewachsenen Sanden ausgeführt. Die Auswertung erfolgte nach KLUTE, A.: *Methods of soil analysis, Part 1, Physical and*

mineralogical methods. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 1986. Die Auswertung ist in Anlage 5 beigefügt und in Tabelle 5.1 zusammengefasst.

Tabelle 5.1: Zusammenfassung der Ergebnisse des Versickerungsversuchs

Versuch	Tiefe [m]	Boden	k_f -Wert [m/s]
VS 1	1,50	Schluffstein	$3,2 \cdot 10^{-4}$
VS 2	2,20	Schluffstein	$1,3 \cdot 10^{-4}$
VS 3	2,20	Schluffstein	$1,2 \cdot 10^{-4}$

Der gemittelte Durchlässigkeitsbeiwert errechnet sich somit zu $k_f = 1,9 \times 10^{-4} \text{ m/s}$. Gemäß DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 138 *Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser* sind durch Feldmethoden ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte mit einem Korrekturfaktor von 2,0 anzupassen. Damit ergibt sich ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 3,8 \times 10^{-4} \text{ m/s}$.

6 Dach- und Hofflächenentwässerung

Aufgrund des Bodenaufbaus und der für eine Versickerungsanlage zur Verfügung stehenden Fläche soll die Versickerung des anfallenden Dach- und Hofflächenwassers über ein Versickerungsbecken ausgeführt werden.

Tabelle 6.1: Zusammenstellung der zu entwässernden Flächen

Dachflächen/ Außenflächen	Befestigung	Fläche [m ²]	Abflussbeiwert Ψ_m	Abflusswirksame Fläche
Baukörper	Flachdach	3.036,91	1,0	3.036,91
Baukörper	Flachdach begrünt	679,66	0,3	203,90
Straßen	Pflaster	2.390,00	0,75	1.792,50
Stellplätze	Pflaster	1.207,22	0,75	905,42
Garagen	Flachdach	187,57	1,0	187,57
Zuwegungen	Pflaster	1.062,00	0,75	796,50

Die gesamte abflusswirksame Fläche unter Einberechnung der entsprechenden Spitzenabflussbeiwerte beläuft sich auf **ca. 6.922,80 m²**. Ein Lageplan mit der Zusammensetzung der abflusswirksamen Flächen samt der Position des geplanten Versickerungsbeckens ist Anlage 3 einzusehen.

7 Dimensionierung der Versickerungsanlage

Die Bemessung der Anlage wurde computergestützt mit dem Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.2 unter Verwendung der Regenreihe nach KOSTRA für ein 5-jähriges Regenereignis von 10 Minuten Dauer (Anlage 6) durchgeführt. Die Berechnung ist in Anlage 7 beigefügt.

Die Berechnung wurde mit den nachfolgenden Kennwerten ausgeführt:

Einzugsgebietsfläche:	$A_E = 6.923 \text{ m}^2$
Abflussbeiwert:	$\psi_m = 1,0$
Durchlässigkeitsbeiwert:	$k_f = 3,8 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Regenhäufigkeit:	$n = 0,2 \frac{1}{\text{Jahr}}$

Aus der Berechnung geht hervor, dass das erforderliche Speichervolumen des Versickerungsbeckens mindestens 57 m^3 betragen sollte. Dies kann bei der ermittelten Durchlässigkeit des Untergrunds bereits bei einer gewählten Sohlfläche von $20 \times 10 \text{ m}$, einer Böschungsneigung von 1:2 und einer geplanten Einstauhöhe von 30 cm erreicht werden. Um auf der sicheren Seite zu liegen sollte jedoch eine größere Sohlfläche gewählt werden. Die zur Verfügung stehende Fläche lässt dies problemlos zu. Trotz des ermittelten Durchlässigkeitsbeiwertes wird zudem empfohlen, das bindige Material unterhalb der Beckensohle durch einen versickerungsfähigen Sand/Kies auszutauschen, um die Durchlässigkeit auf der gesamten Fläche der Versickerungsanlage zu gewährleisten. Auf dieser Grundlage lässt sich eine schnelle Entleerungszeit des Beckens realisieren.

Die Versickerung erfolgt über eine belebte Bodenschicht, die durch eine Mischung aus Mutterboden und Sand mit einer Durchlässigkeit von $k_f = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ in einer Schichtmächtigkeit von ca. 20 cm herzustellen ist. Die erforderliche Begrünung kann über eine Rasenansaat oder durch Aufbringen von Rollrasen erreicht werden.

Gemäß DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 138 wird die Herstellung einer leicht zum Beckenzulauf geneigten Sohle empfohlen, um einer möglichen Kolmation entgegenzuwirken. Zusätzlich sollte eine Absetzanlage vor den Zulauf geschaltet werden.

Im Rahmen der Herstellung des Beckens wird zudem die Durchführung baubegleitender Doppelringinfiltrations-Versuche im Sohlbereich empfohlen.

8 Allgemeine Empfehlungen/bauliche Hinweise

Beim Bau bzw. beim Betrieb der Versickerungsanlage sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die Ausbildung des Versickerungsbeckens ist nach Arbeitsblatt DWA-A 138 auszuführen.
- Die belebte Bodenschicht ist durch eine Mischung aus Mutterboden und Sand mit einer Durchlässigkeit von $k_f = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ in einer Schichtmächtigkeit von ca. 20 cm herzustellen und durch eine Rasenansaat oder Rollrasen zu begrünen.
- Zur Sicherung einer dauerhaften Funktionsfähigkeit des Versickerungsbeckens ist für die Unterhaltungsmaßnahmen eine ausreichende Zugänglichkeit vorzusehen.
- Die Erdarbeiten dürfen nur bei trockenem Wetter ausgeführt werden, damit das Zuschlämmen der Poren / Lufträume verhindert wird.

UMWELT & BAUGRUND CONSULT



Hans Joachim Beck

Dr. sc. ind. (CH) Diplom-Geologe



Sebastian Beck

B. Sc. Bauingenieurwesen

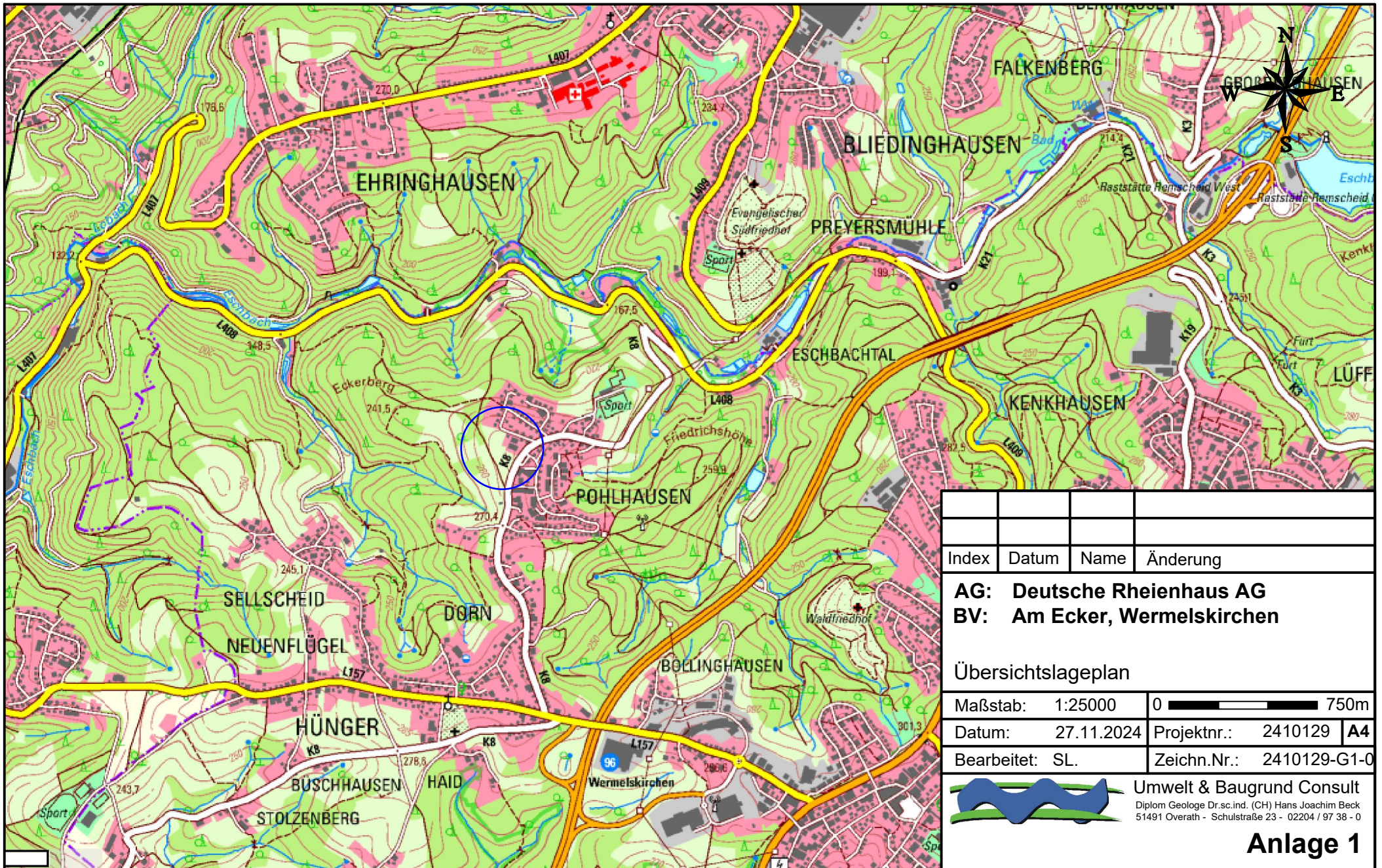


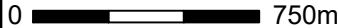
Tobias Kartmann

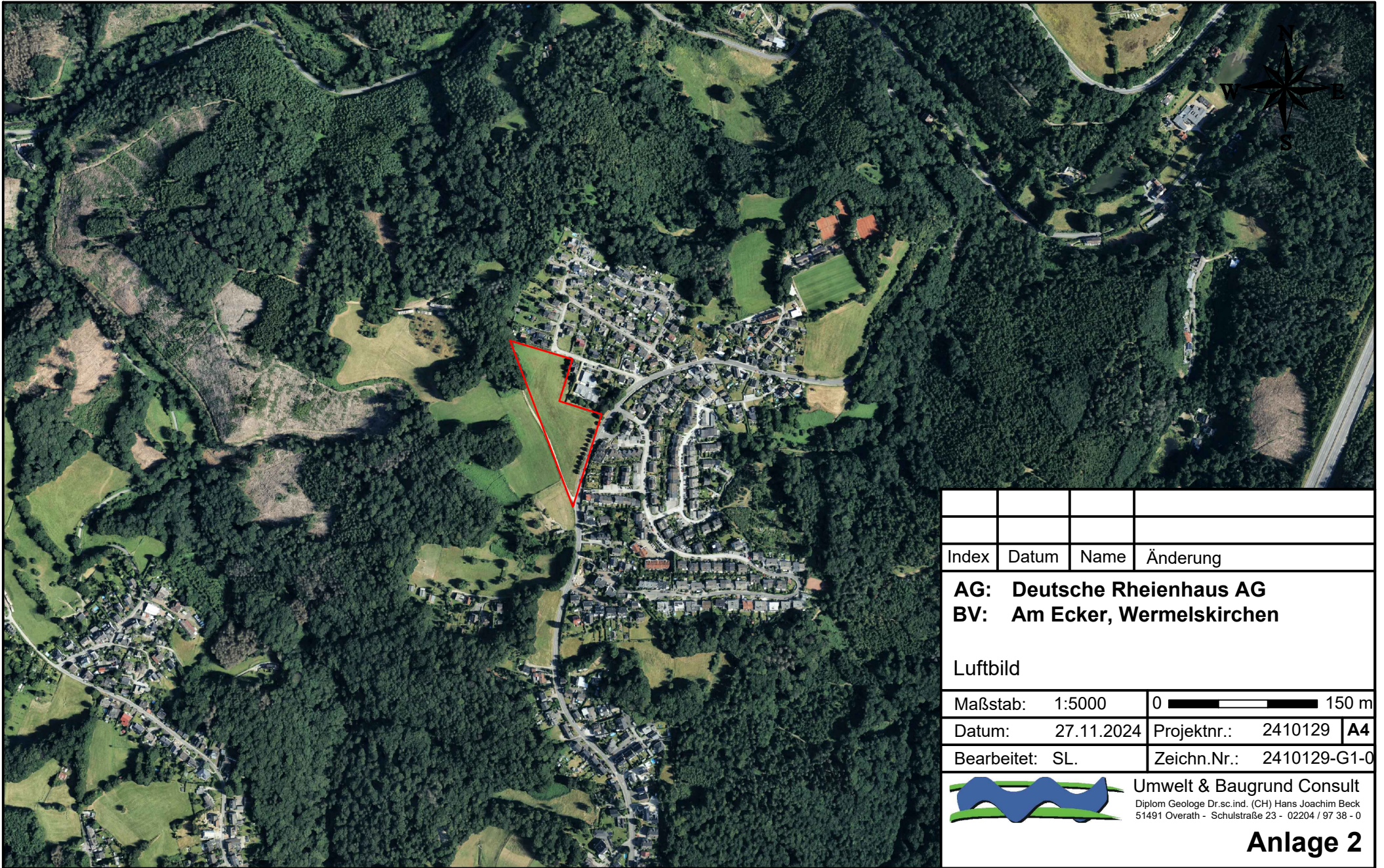
M. Sc. Geophysik

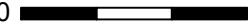
Anlagen:

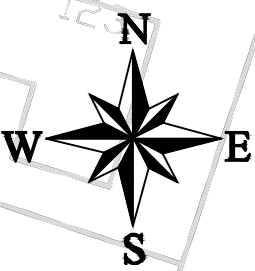
- Anlage 1: Übersichtslageplan, Maßstab 1:25.000
- Anlage 2: Luftbild, Maßstab 1:1.000
- Anlage 3: Lageplan mit abflusswirksamen Flächen und Bereich für Versickerung
- Anlage 4: Bohrprofile
- Anlage 5: Ergebnis Versickerung
- Anlage 6: Regenreihe nach KOSTRA-DWD 2010R
- Anlage 7: Berechnung eines Versickerungsbeckens nach Arbeitsblatt DWA-A 138
- Anlage 8: Schematische Darstellung der Versickerungsanlage



Index	Datum	Name	Änderung
AG: Deutsche Rheinhaas AG BV: Am Ecker, Wermelskirchen			
Übersichtslageplan			
Maßstab:	1:25000	0  750m	
Datum:	27.11.2024	Projektnr.:	2410129 A4
Bearbeitet:	SL	Zeichn.Nr.:	2410129-G1-0
		Umwelt & Baugrund Consult Diplom Geologe Dr.sc.ind. (CH) Hans Joachim Beck 51491 Overath - Schulstraße 23 - 02204 / 97 38 - 0	
Anlage 1			

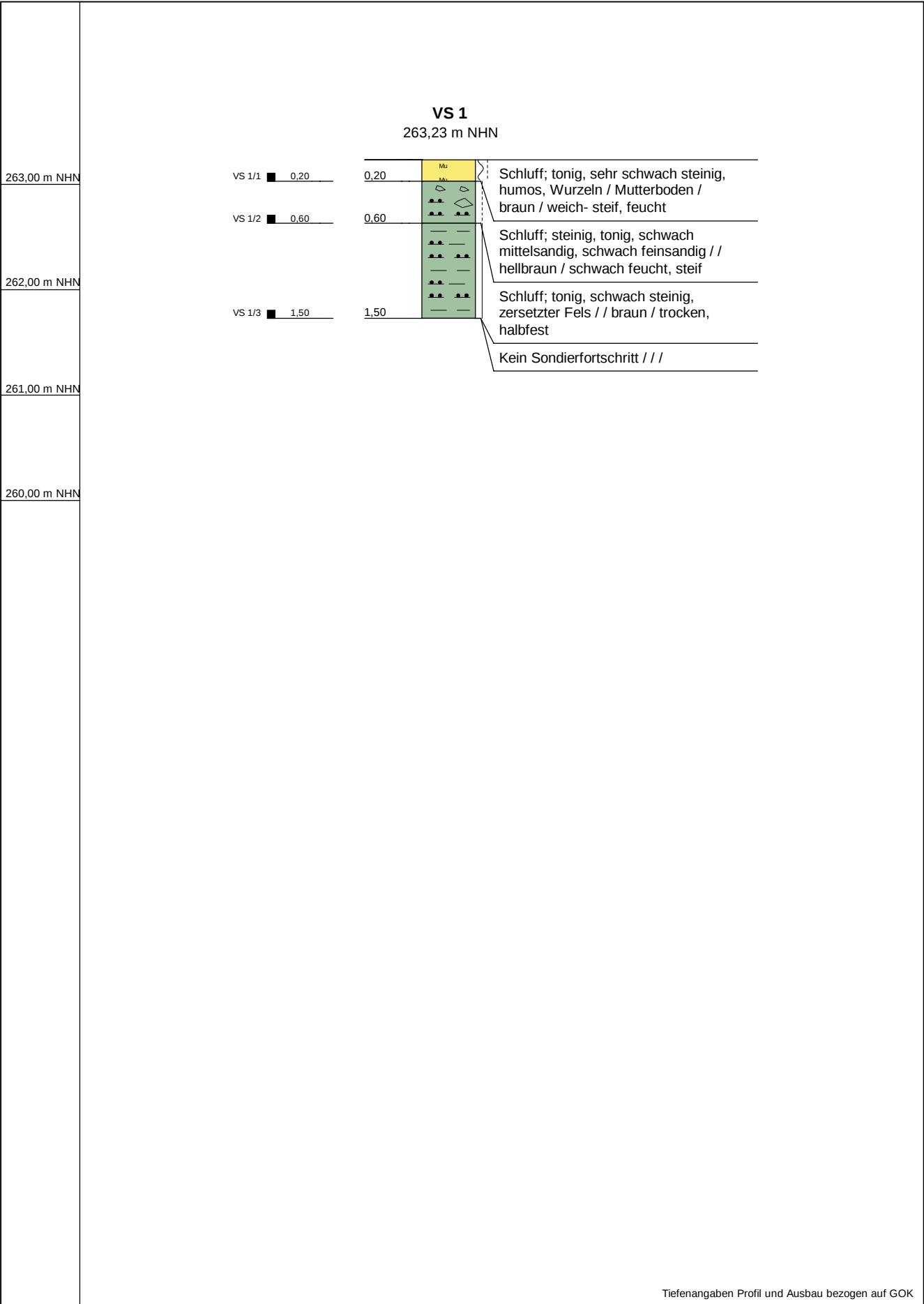


Index	Datum	Name	Änderung
AG: Deutsche Rheienhaus AG BV: Am Ecker, Wermelskirchen			
Luftbild			
Maßstab:	1:5000	0  150 m	
Datum:	27.11.2024	Projektnr.:	2410129 A4
Bearbeitet:	SL.	Zeichn.Nr.:	2410129-G1-0
		Umwelt & Baugrund Consult Diplom Geologe Dr.sc.ind. (CH) Hans Joachim Beck 51491 Overath - Schulstraße 23 - 02204 / 97 38 - 0	
Anlage 2			



Index	Datum	Name	Änderung
AG: Deutsche Reihenhäuser AG			
BV: Am Ecker, Wermelskirchen			
Lageplan Versickerung			
Maßstab:	1:500	0  15 m	
Datum:	20.01.2025	Projektnr.:	2410129 A2
Bearbeitet:	Tk	Zeichn.Nr.:	241029-K1-0
		Umwelt & Baugrund Consult Diplom Geologe Dr.sc.ind. (CH) Hans Joachim Beck 51491 Overath - Schulstraße 23 - 02204 / 97 38 - 0	
Anlage 3			

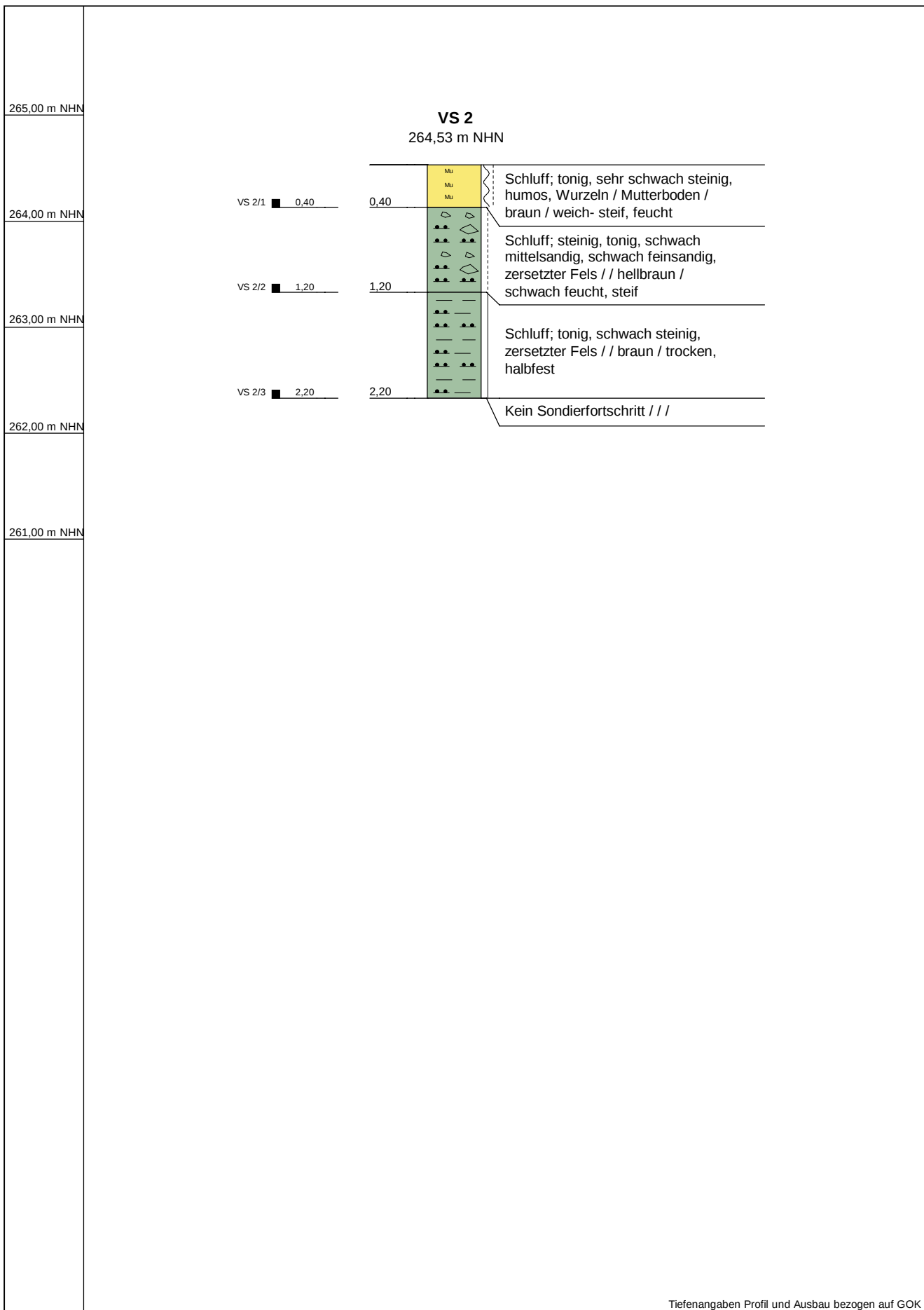
Anlage 4



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK		
Name d. Bhrg.	VS 1	RW: 32372964,66
Ort	Am Ecker, Wermelskirchen	HW: 5667946,05
Projektnr.	2410129	Höhe NHN: 263,23
Bearbeiter	Dr. Beck	Datum: 28.11.2024
Bohrfirma	Umwelt & Baugrund Consult	Maßstab : 1:50

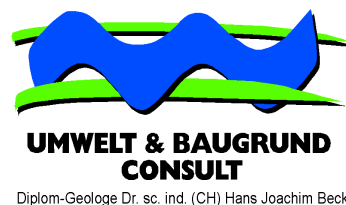
UMWELT & BAUGRUND CONSULT
Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					UMWELT & BAUGRUND CONSULT Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck						
Bohrung: VS 1 Projekt: 2410129		RW: 32372965 HW: 5667946			ID: 1949420164		Seite: 1				
1	2				3	4	5	6			
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben					
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe		
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk-gehalt		
0,20	a) Schluff; tonig, sehr schwach steinig, humos, Wurzeln, Mutterboden +						0,00	0,20			
	b)										
	c) weich- steif, feucht		d)							e) braun	
	f)		g)							h) i)	
0,60	a) Schluff; steinig, tonig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig +						0,20	0,60			
	b)										
	c) steif		d)							e) hellbraun, schwach feucht	
	f)		g)							h) i)	
1,50	a) Schluff; tonig, schwach steinig, zersetzter Fels +						0,60	1,50			
	b)										
	c) halbfest		d)							e) braun, trocken	
	f)		g)							h) i)	
1,50	a) Kein Sondierfortschritt +										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h) i)	



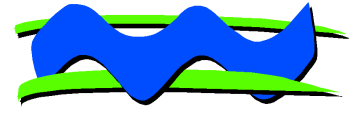
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	VS 2	RW: 32372975,42
Ort	Am Ecker, Wermelskirchen	HW: 5667924,3
Projektnr.	2410129	Höhe NHN: 264,53
Bearbeiter	Dr. Beck	Datum: 28.11.2024
Bohrfirma	Umwelt & Baugrund Consult	Maßstab : 1:50



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

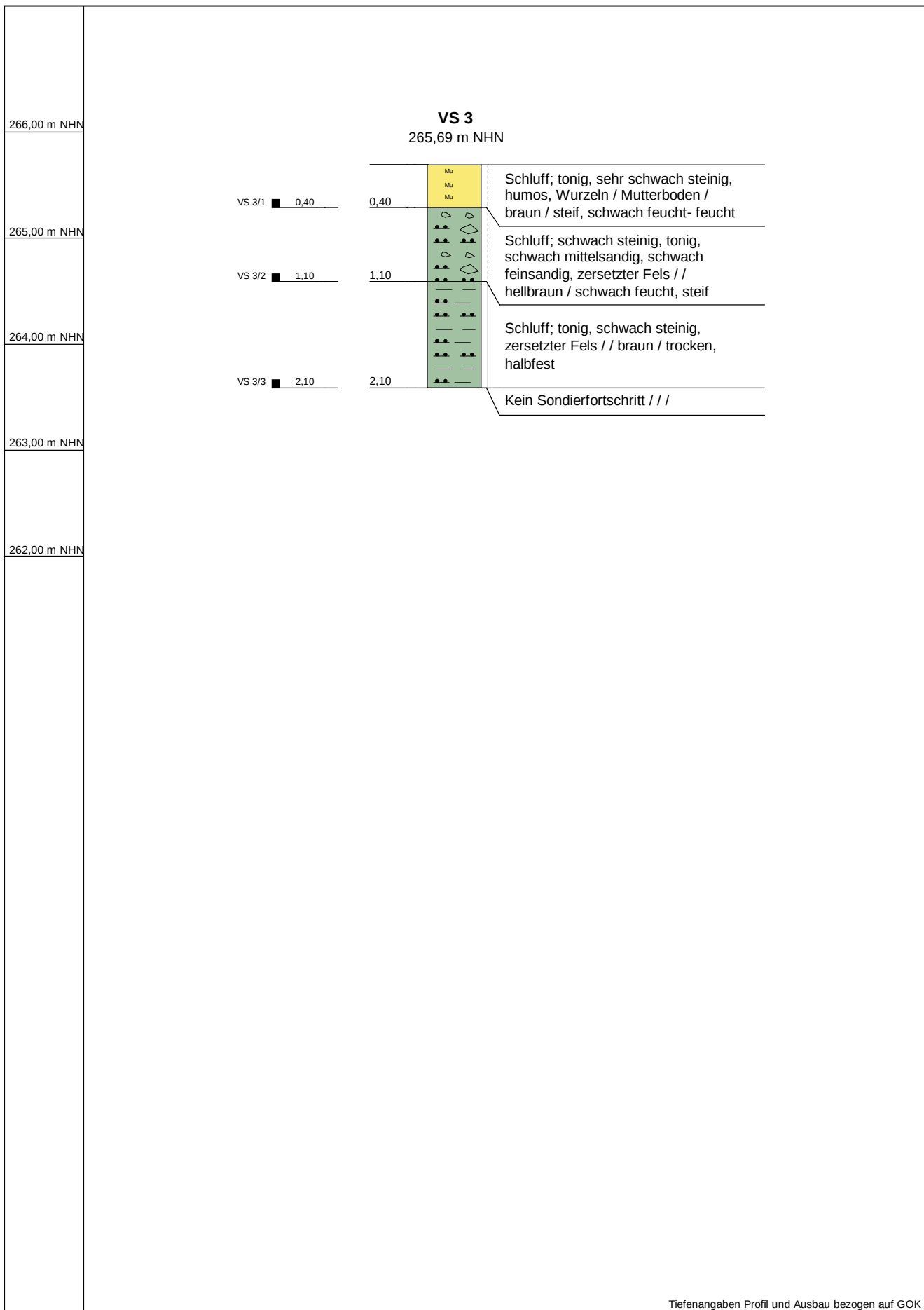
Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

Bohrung: VS 2
Projekt: 2410129

RW: 32372975
HW: 5667924

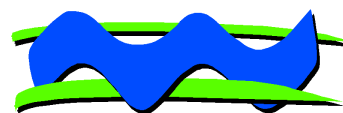
ID: 1949420165 **Seite:** 1

1	2					3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +					Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben			
	b)						Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,40	a) Schluff; tonig, sehr schwach steinig, humos, Wurzeln, Mutterboden +							0,00	0,40	
	b)									
	c) weich- steif, feucht		d)		e) braun					
	f)		g)		h) i)					
1,20	a) Schluff; steinig, tonig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig, zersetzter Fels +							0,40	1,20	
	b)									
	c) steif		d)		e) hellbraun, schwach feucht					
	f)		g)		h) i)					
2,20	a) Schluff; tonig, schwach steinig, zersetzter Fels +							1,20	2,20	
	b)									
	c) halbfest		d)		e) braun, trocken					
	f)		g)		h) i)					
2,20	a) Kein Sondierfortschritt +									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	VS 3	RW: 32372986,62
Ort	Am Ecker, Wermelskirchen	HW: 5667894,31
Projektnr.	2410129	Höhe NHN: 265,69
Bearbeiter	Dr. Beck	Datum: 28.11.2024
Bohrfirma	Umwelt & Baugrund Consult	Maßstab : 1:50

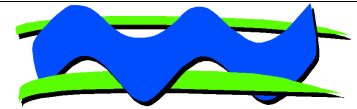


**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

Bohrung: VS 3
Projekt: 2410129

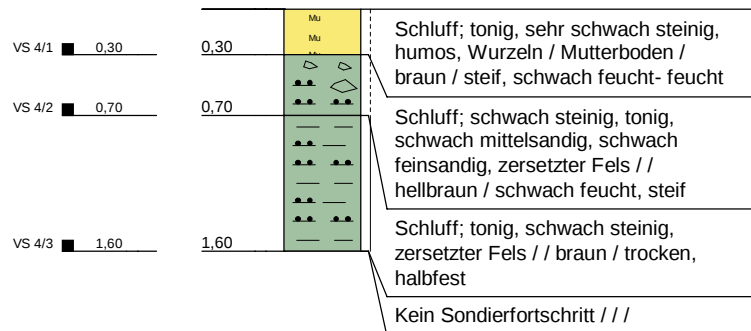
RW: 32372987
HW: 5667894

ID: 1949420166 **Seite:** 1

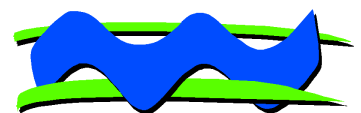
1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff; tonig, sehr schwach steinig, humos, Wurzeln, Mutterboden +						0,00	0,40
	b)							
	c) steif, schwach feucht- feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,10	a) Schluff; schwach steinig, tonig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig, zersetzter Fels +						0,40	1,10
	b)							
	c) steif	d)	e) hellbraun, schwach feucht					
	f)	g)	h)	i)				
2,10	a) Schluff; tonig, schwach steinig, zersetzter Fels +						1,10	2,10
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun, trocken					
	f)	g)	h)	i)				
2,10	a) Kein Sondierfortschritt +							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

265,00 m NHN

267,69 m NHN



Name d. Bhrg.	VS 4	RW: 32373040,92
Ort	Am Ecker, Wermelskirchen	HW: 5667871,03
Projektnr.	2410129	Höhe NHN: 267,69
Bearbeiter	Dr. Beck	Datum: 28.11.2024
Bohrfirma	Umwelt & Baugrund Consult	Maßstab : 1:50

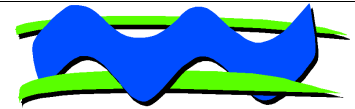


**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

Bohrung: VS 4
Projekt: 2410129

RW: 32373041
HW: 5667871

ID: 1949420167

Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Schluff; tonig, sehr schwach steinig, humos, Wurzeln, Mutterboden +						0,00	0,30
	b)							
	c) steif, schwach feucht- feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Schluff; schwach steinig, tonig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig, zersetzter Fels +						0,30	0,70
	b)							
	c) steif	d)	e) hellbraun, schwach feucht					
	f)	g)	h)	i)				
1,60	a) Schluff; tonig, schwach steinig, zersetzter Fels +						0,70	1,60
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun, trocken					
	f)	g)	h)	i)				
1,60	a) Kein Sondierfortschritt +							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Anlage 5

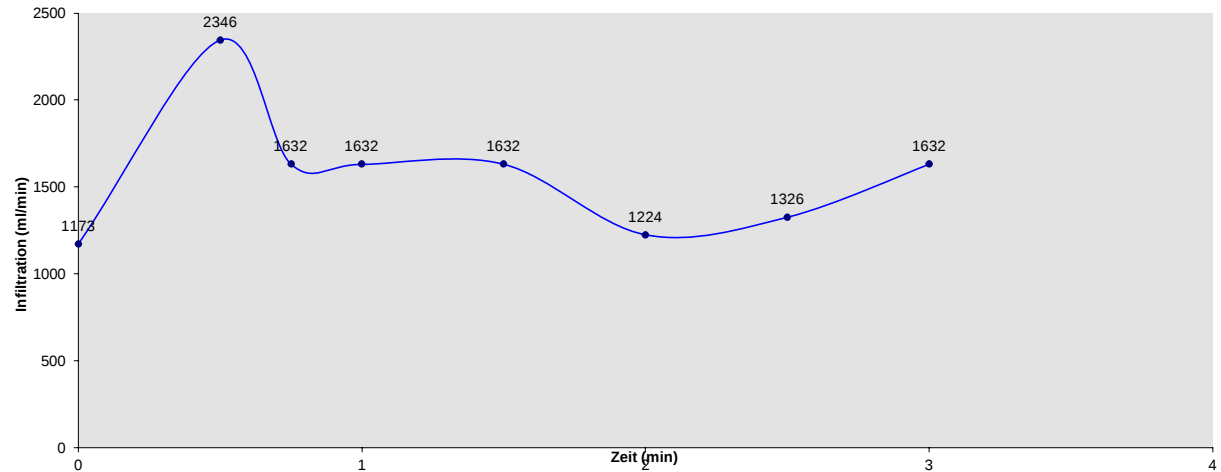
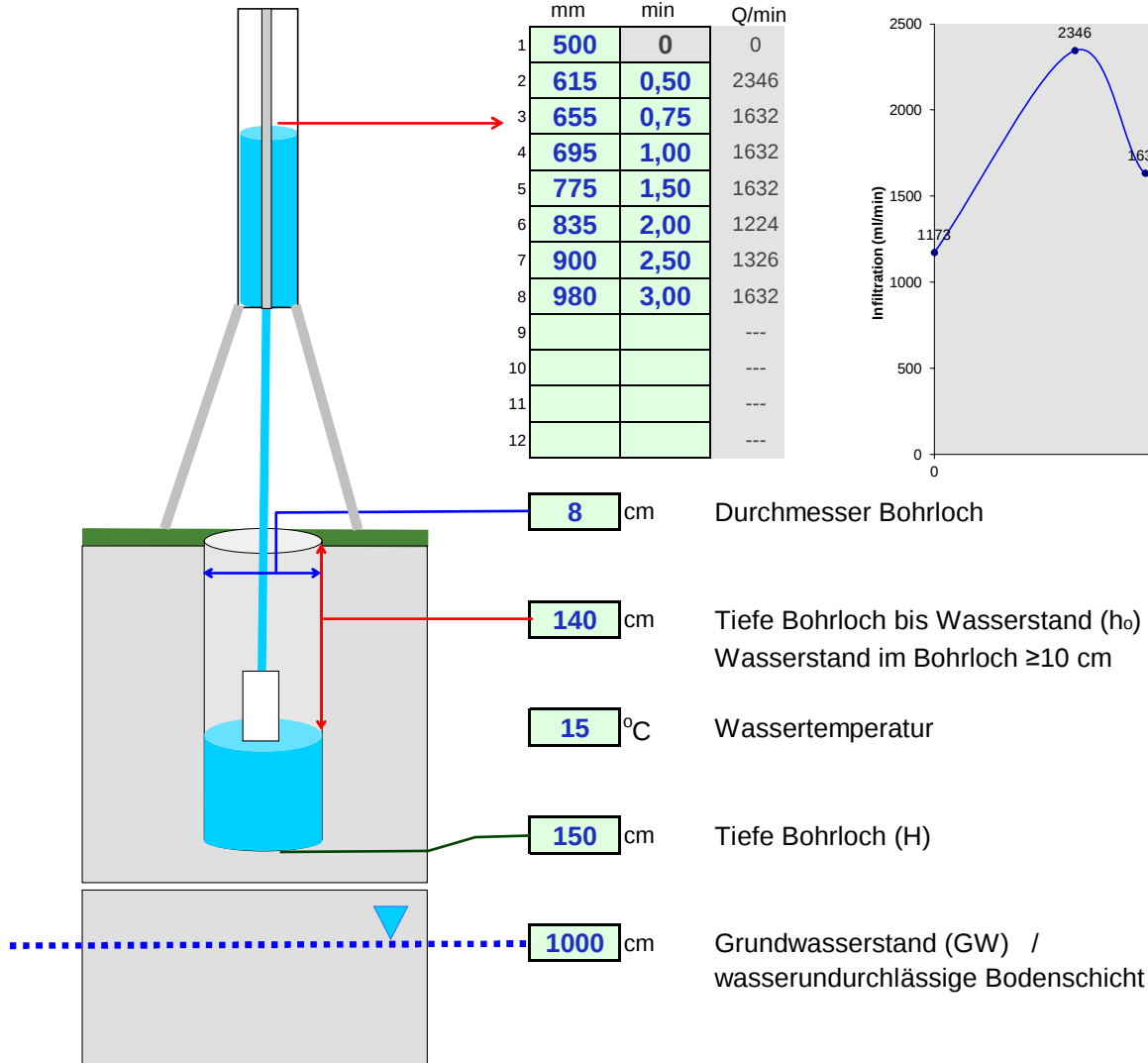
Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 2410129 Am Ecker, Wermels

Test: VS 1

Datum: 28.11.2024

Bearbeiter: SH



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	27,20 ml/sec	Durchm.(mm): 114
	1632,3 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	140 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	850 cm	
Viskosität "V"	1,1	$\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)}}$

$$\text{wenn } S \geq 2h \text{ dann } k = Q \cdot V \cdot \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi \cdot h^2} \quad [\text{m/s}] \quad \text{WAHR } 3,17\text{E-}4$$

$$\text{wenn } S < 2h \text{ dann } k = Q \cdot V \cdot \frac{3 \cdot \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi \cdot h \cdot (3h + 2S)} \quad [\text{m/s}] \quad \text{FALSCH } 1,56\text{E-}5$$

$k_{f(20)}$ -Wert:

$3,2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

27,43 m/Tag

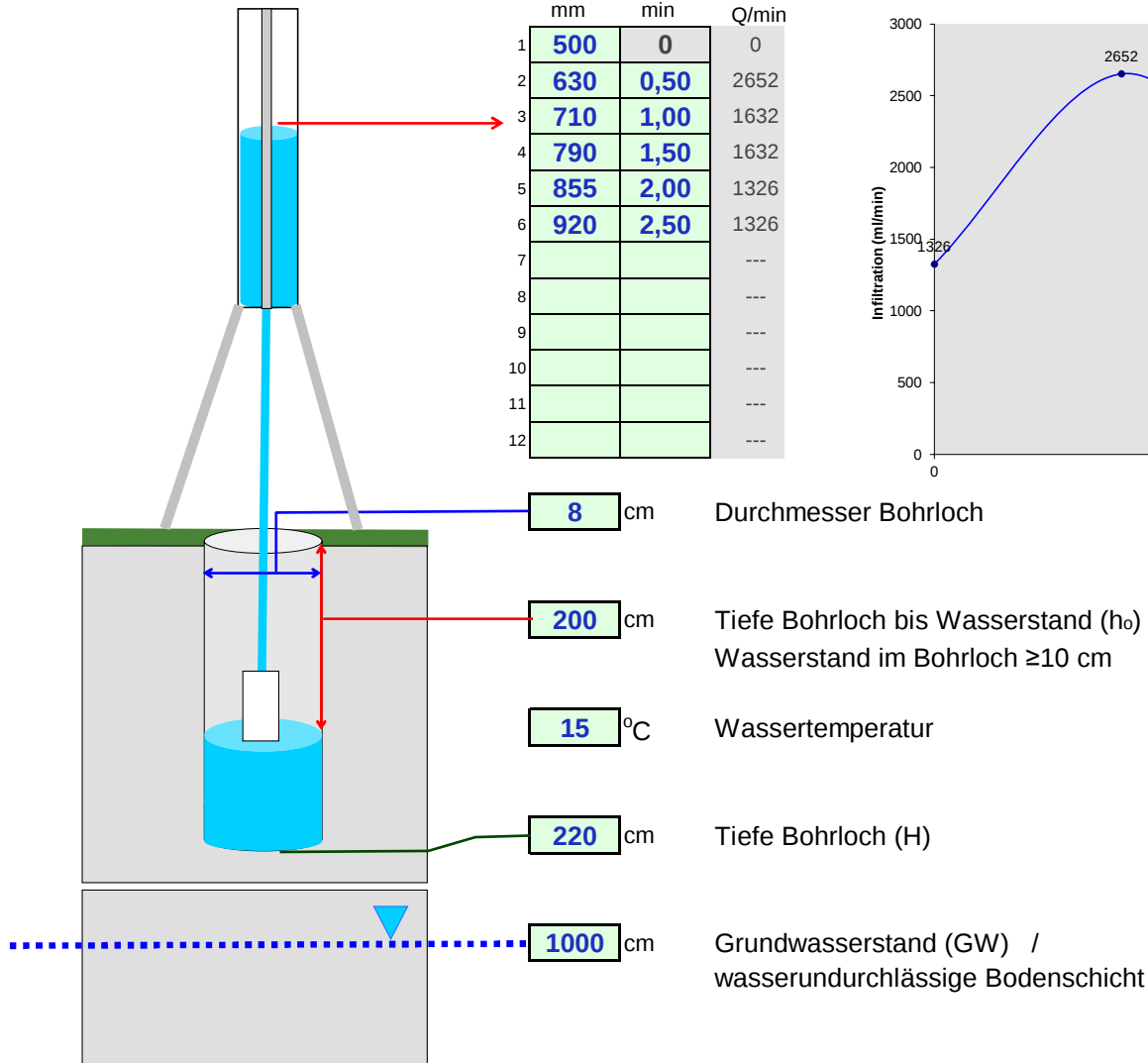
Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 2410129 Am Ecker, Wermels

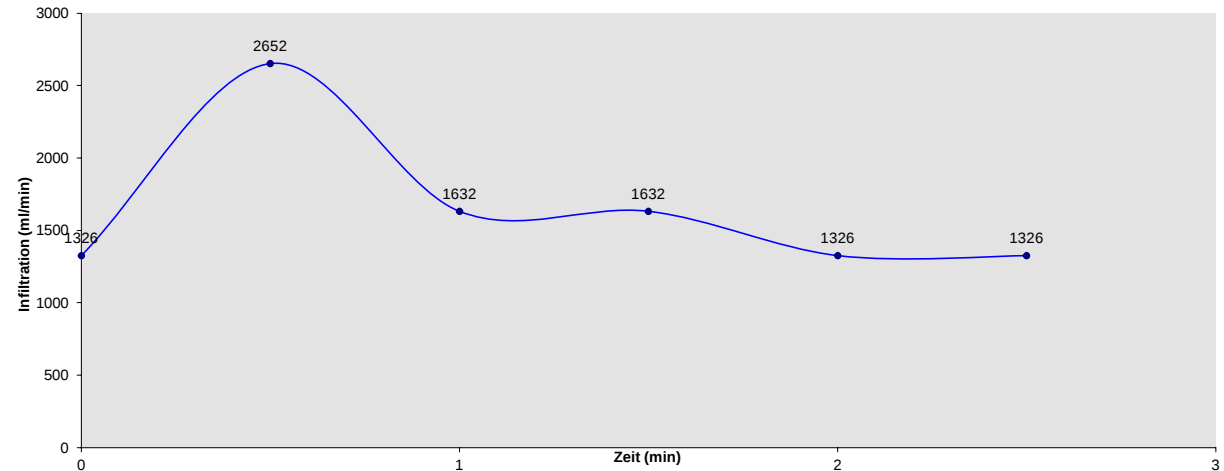
Test: VS 2

Datum: 28.11.2024

Bearbeiter: SH



	mm	min	Q/min
1	500	0	0
2	630	0,50	2652
3	710	1,00	1632
4	790	1,50	1632
5	855	2,00	1326
6	920	2,50	1326
7			---
8			---
9			---
10			---
11			---
12			---



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	22,10 ml/sec	Durchm.(mm): 114
	1326,2 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	200 cm	
Wert "h" = H-h ₀	20 cm	
Wert "S" = GW-H	780 cm	
Viskosität "V"	1,1	$\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)}}$

$$\text{wenn } S \geq 2h \text{ dann } k = Q V * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h^2} \quad [\text{m/s}] \quad \text{WAHR } 1,31\text{E-4}$$

$$\text{wenn } S < 2h \text{ dann } k = Q V * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi * h * (3h + 2S)} \quad [\text{m/s}] \quad \text{FALSCH } 1,19\text{E-5}$$

k_{f(20)}-Wert:
1,3 * 10⁻⁴ m/s
11,30 m/Tag

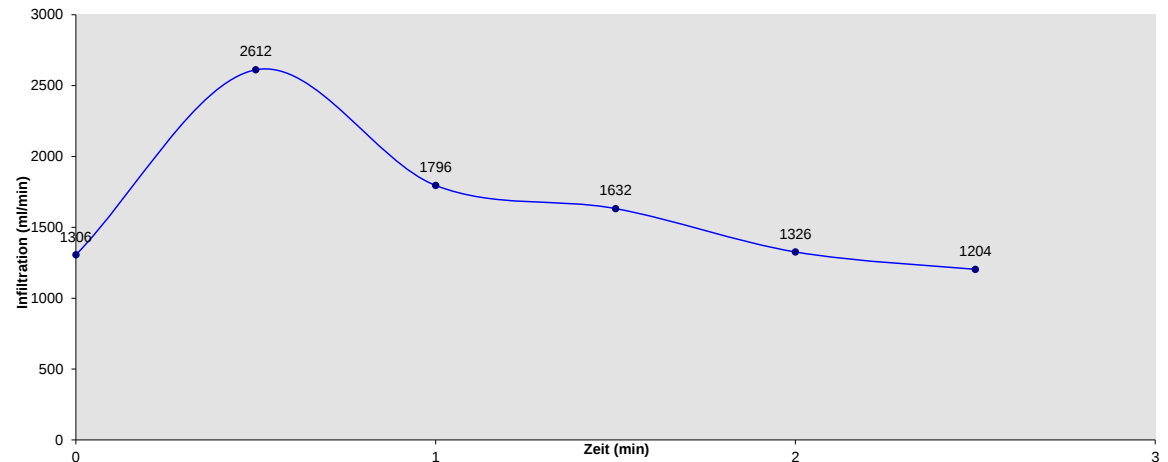
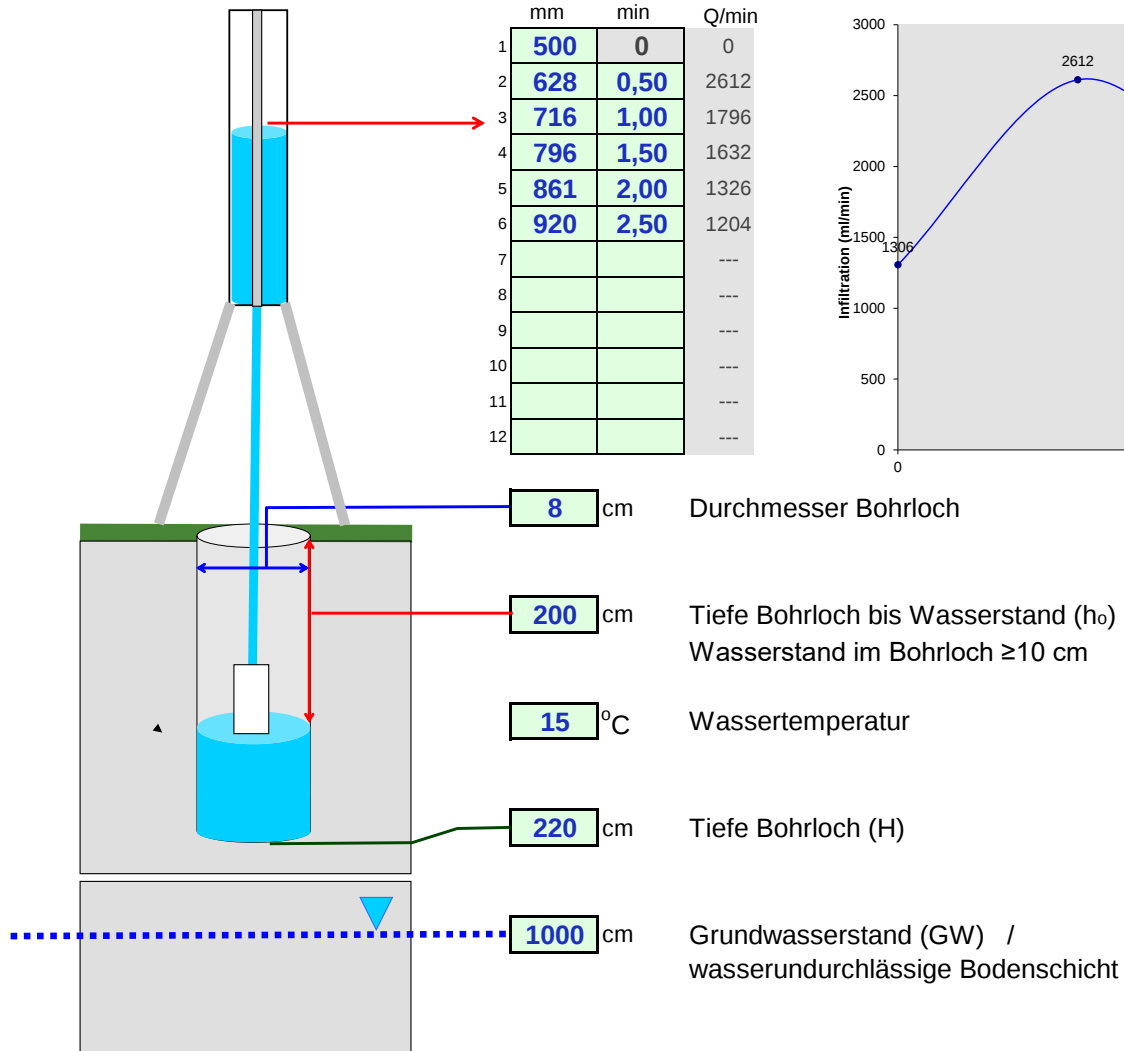
Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 2410129 Am Ecker, Wermel

Test: VS 3

Datum: 28.11.2024

Bearbeiter: SH



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	20,06 ml/sec	Durchm.(mm): 114
	1203,8 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	200 cm	
Wert "h" = H-h ₀	20 cm	
Wert "S" = GW-H	780 cm	
Viskosität "V"	1,1	Wasserviskosität im Bohrloch Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)

$$\text{wenn } S \geq 2h \text{ dann } k = Q \cdot V \cdot \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi \cdot h^2} \quad [\text{m/s}] \quad \text{WAHR } 1,19\text{E-4}$$

$$\text{wenn } S < 2h \text{ dann } k = Q \cdot V \cdot \frac{3 \cdot \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi \cdot h \cdot (3h + 2S)} \quad [\text{m/s}] \quad \text{FALSCH } 1,08\text{E-5}$$

$k_{f(20)}$ -Wert: $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
10,25 m/Tag

Anlage 6



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 105, Zeile 136
 Ortsname : 42929 Wermelskirchen
 Bemerkung :

INDEX_RC : 136105

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,2	7,4	8,1	9,1	10,5	12,0	12,9	14,2	16,0
10 min	8,0	9,5	10,5	11,8	13,6	15,5	16,7	18,3	20,7
15 min	9,2	11,0	12,1	13,6	15,7	17,9	19,3	21,2	23,9
20 min	10,2	12,2	13,4	15,1	17,4	19,8	21,4	23,5	26,5
30 min	11,8	14,1	15,5	17,4	20,1	22,9	24,7	27,1	30,5
45 min	13,6	16,2	17,9	20,0	23,2	26,4	28,5	31,2	35,2
60 min	15,0	17,9	19,8	22,1	25,6	29,2	31,5	34,5	38,9
90 min	17,2	20,6	22,7	25,5	29,5	33,6	36,2	39,8	44,8
2 h	19,1	22,8	25,1	28,2	32,6	37,1	40,0	43,9	49,5
3 h	21,9	26,2	28,9	32,4	37,5	42,7	46,1	50,5	56,9
4 h	24,2	29,0	31,9	35,8	41,4	47,1	50,9	55,8	62,9
6 h	27,9	33,3	36,7	41,2	47,6	54,2	58,5	64,2	72,3
9 h	32,0	38,3	42,2	47,3	54,7	62,3	67,3	73,8	83,2
12 h	35,4	42,3	46,6	52,3	60,4	68,8	74,3	81,5	91,9
18 h	40,7	48,7	53,6	60,1	69,5	79,2	85,5	93,8	105,6
24 h	44,9	53,8	59,2	66,4	76,7	87,4	94,4	103,5	116,7
48 h	57,1	68,3	75,2	84,3	97,5	111,0	119,9	131,5	148,1
72 h	65,6	78,5	86,5	97,0	112,1	127,7	137,9	151,2	170,4
4 d	72,5	86,7	95,5	107,1	123,8	141,0	152,2	167,0	188,1
5 d	78,2	93,6	103,1	115,6	133,6	152,2	164,4	180,3	203,2
6 d	83,3	99,7	109,8	123,1	142,3	162,1	175,1	192,0	216,3
7 d	87,9	105,1	115,8	129,9	150,1	170,9	184,6	202,5	228,1

Legende

T	Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D	Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
hN	Niederschlagshöhe in [mm]



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 105, Zeile 136
 Ortsname : 42929 Wermelskirchen
 Bemerkung :

INDEX_RC : 136105

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	206,7	246,7	270,0	303,3	350,0	400,0	430,0	473,3	533,3
10 min	133,3	158,3	175,0	196,7	226,7	258,3	278,3	305,0	345,0
15 min	102,2	122,2	134,4	151,1	174,4	198,9	214,4	235,6	265,6
20 min	85,0	101,7	111,7	125,8	145,0	165,0	178,3	195,8	220,8
30 min	65,6	78,3	86,1	96,7	111,7	127,2	137,2	150,6	169,4
45 min	50,4	60,0	66,3	74,1	85,9	97,8	105,6	115,6	130,4
60 min	41,7	49,7	55,0	61,4	71,1	81,1	87,5	95,8	108,1
90 min	31,9	38,1	42,0	47,2	54,6	62,2	67,0	73,7	83,0
2 h	26,5	31,7	34,9	39,2	45,3	51,5	55,6	61,0	68,8
3 h	20,3	24,3	26,8	30,0	34,7	39,5	42,7	46,8	52,7
4 h	16,8	20,1	22,2	24,9	28,8	32,7	35,3	38,8	43,7
6 h	12,9	15,4	17,0	19,1	22,0	25,1	27,1	29,7	33,5
9 h	9,9	11,8	13,0	14,6	16,9	19,2	20,8	22,8	25,7
12 h	8,2	9,8	10,8	12,1	14,0	15,9	17,2	18,9	21,3
18 h	6,3	7,5	8,3	9,3	10,7	12,2	13,2	14,5	16,3
24 h	5,2	6,2	6,9	7,7	8,9	10,1	10,9	12,0	13,5
48 h	3,3	4,0	4,4	4,9	5,6	6,4	6,9	7,6	8,6
72 h	2,5	3,0	3,3	3,7	4,3	4,9	5,3	5,8	6,6
4 d	2,1	2,5	2,8	3,1	3,6	4,1	4,4	4,8	5,4
5 d	1,8	2,2	2,4	2,7	3,1	3,5	3,8	4,2	4,7
6 d	1,6	1,9	2,1	2,4	2,7	3,1	3,4	3,7	4,2
7 d	1,5	1,7	1,9	2,1	2,5	2,8	3,1	3,3	3,8

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 105, Zeile 136
 Ortsname : 42929 Wermelskirchen
 Bemerkung :

INDEX_RC : 136105

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	19	21	21	22	23	23	24	24	25
10 min	21	23	23	24	25	26	26	26	27
15 min	21	23	23	24	25	26	26	27	27
20 min	21	22	23	24	25	26	26	26	27
30 min	20	22	22	23	24	25	25	26	26
45 min	19	20	21	22	23	24	24	25	25
60 min	18	19	20	21	22	23	23	23	24
90 min	16	18	18	19	20	21	21	22	22
2 h	15	16	17	18	19	20	20	21	21
3 h	13	15	15	16	17	18	18	19	19
4 h	12	13	14	15	16	17	17	18	18
6 h	10	12	12	13	14	15	15	16	16
9 h	9	10	11	12	13	13	14	14	15
12 h	9	10	10	11	12	12	13	13	13
18 h	8	9	9	10	10	11	11	12	12
24 h	8	9	9	9	10	10	11	11	11
48 h	10	9	9	9	10	10	10	10	10
72 h	11	11	10	10	10	10	10	10	11
4 d	13	12	12	11	11	11	11	11	11
5 d	14	13	12	12	12	12	12	12	12
6 d	15	14	13	13	13	12	12	12	12
7 d	16	14	14	14	13	13	13	13	13

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]



Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Spalte 105, Zeile 136
 Ortsname : 42929 Wermelskirchen
 Bemerkung :

INDEX_RC : 136105

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,5} = 303,3 \text{ l / (s · ha)}$
 Jahrhundertregen $r_{5,100} = 533,3 \text{ l / (s · ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 246,7 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{5,30} = 430,0 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 158,3 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{10,30} = 278,3 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 122,2 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{15,30} = 214,4 \text{ l / (s · ha)}$

Die ausgewiesenen Regenspenden basieren auf den nachfolgenden Grunddaten:

Wiederkehrintervall	Parameter	Dauerstufe		
		5 min	10 min	15 min
2 a	rN [l / (s · ha)]	246,7	158,3	122,2
	UC [±%]	21	23	23
5 a	rN [l / (s · ha)]	303,3	-	-
	UC [±%]	22	-	-
30 a	rN [l / (s · ha)]	430,0	278,3	214,4
	UC [±%]	24	26	26
100 a	rN [l / (s · ha)]	533,3	-	-
	UC [±%]	25	-	-

Legende

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]
 UC Toleranz in [±%]

Anlage 7

Bemessung von Versickerungsbecken

Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

BV Am Ecker
Entwässerung Wohngebiet
42929 Wermelskirchen

Auftraggeber:

Deutsche Reihenhäuser AG
Am Bahnhof 130
51147 Köln

Beckenbemessung:

Eingabedaten:

$$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o \cdot b_o) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{dr}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,max} + Q_{s,min}) / 2 = [k_{f,m} / 2 \cdot (A_{s,Sohle} + A_{s,Böschung}) + k_{f,Sohle} / 2 \cdot A_{s,Sohle}] / 2$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	6.923
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	6.923
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	20,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	15,0
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{s,Sohle}$	m ²	300
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,3
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	21,2
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	16,2
versickerungswirksame Böschungsfläche	$A_{s,Böschung}$	m ²	43
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,Sohle}$	m/s	3,8E-04
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,Böschung}$	m/s	0,0E+00
mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	$k_{f,m}$	m/s	3,3E-04
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	10
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	196,7
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	57
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	96
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,min}$	m ³ /s	5,7E-02
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,max}$	m ³ /s	5,7E-02
mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	m ³ /s	5,7E-02
Entleerungszeit	t_E	h	0,5

Bemessung von Versickerungsbecken

Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

BV Am Ecker
Entwässerung Wohngebiet
42929 Wermelskirchen

Auftraggeber:
Deutsche Reihenhäuser AG
Am Bahnhof 130
51147 Köln

Beckenbemessung:

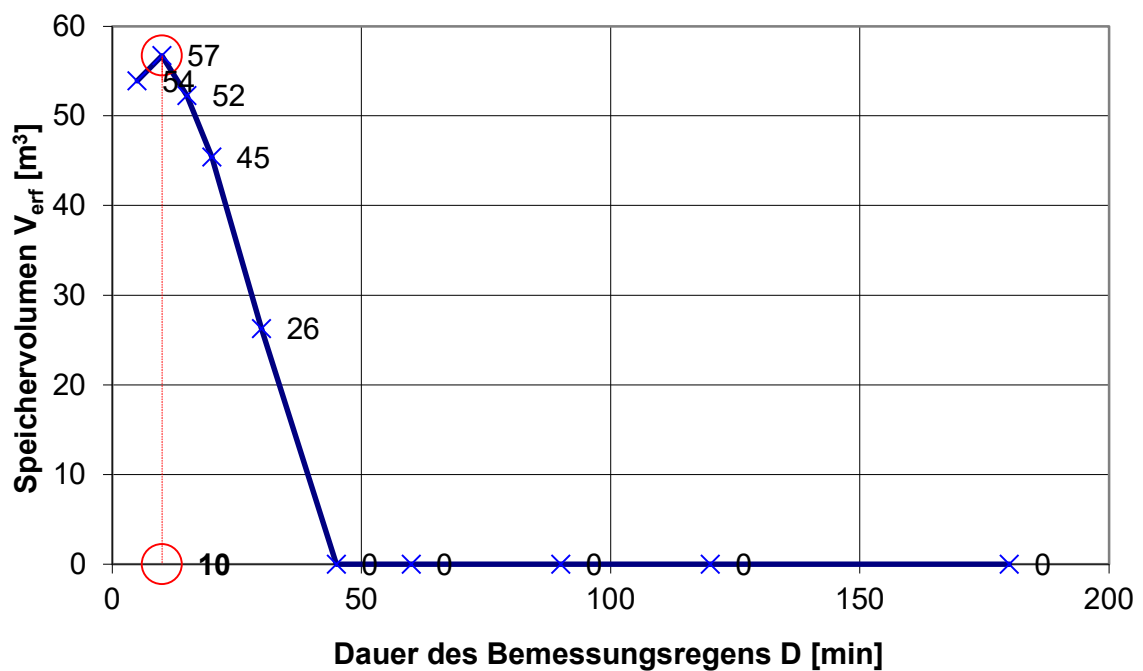
örtliche Regendaten:

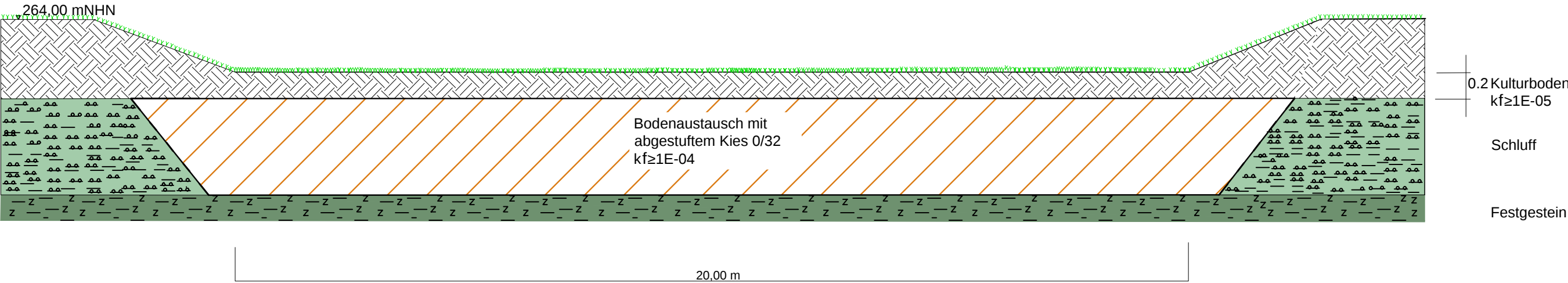
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	303,3
10	196,7
15	151,1
20	125,8
30	96,7
45	74,1
60	61,4
90	47,2
120	39,2
180	30,0

Berechnung:

V_{eff} [m³]
54
57
52
45
26
0
0
0
0
0

Versickerungsbecken





Index	Datum	Name	Änderung
AG: Deutsche Reihenhäuser AG BV: Am Ecker, Wermelskirchen			
Schematische Darstellung			
M.d.Länge: o. M.		M.d.Höhe: o. M.	
Datum: 26.02.2025		Projektnr.: 2410129	
Bearbeitet: Tk		Zeichn.Nr.: 2410129-D1-0	
		Umwelt & Baugrund Consult Diplom Geologe Dr.sc.ind. (CH) Hans Joachim Beck 51491 Overath - Schulstraße 23 - 02204 / 97 38 - 0	
Anlage 8			