

**Erschließung BG Schleifweg / Kaserne Nord
Stadt Ettlingen
Gewerbe + Wohnen West (TB2)**

**Vorplanung
14.08.2025**

Entwässerungskonzeption

Anlage 4



Standort Stuttgart
Colorado-Turm
Industriestraße 4
70565 Stuttgart-Vaihingen
Tel. +49 711 995991-0
www.bit-ingenieure.de

08ETT24012

GkB Gesellschaft für kommunale Baulanderschließung mbH

Erschließung Schleifweg/Kaserne Nord

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 2

Abbildungsverzeichnis 2

Tabellenverzeichnis 2

Anhang 2

1 Grundlagen 3

2 Konstruktive Ausführung 4

3 Dimensionierung Mulden-Rigolen-Systeme 5

 3.1 Grundlagen 5

 3.2 Schluckbrunnen 7

 3.3 Bemessung und Dimensionierung der Regenwasserrückhalteräume (Mulden-Rigolen)..... 9

4 Ergebnisse 10

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einteilung des Bauabschnittes in Teilbereiche (Quelle: BIT Ingenieure)3

Abbildung 2: Lageplan mit Tiefbeeten und Mulden.....6

Abbildung 3: Querschnitt Schluckbrunnen8

Abbildung 4: Systemgrafik des Entwässerungssystems9

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächeneinteilung und Abflussbeiwerte4

Anhang

Anhang 1: Bericht Muldendaten Kosim-XL.....I

Anhang 2: Bericht Rigolendaten Kosim-XL.....II

Anhang 3: Berechnung einer Brunnenversickerung nach Sichardt.....III

Zur Ermittlung der Bemessungsabflüsse werden auf Grundlage des B-Plans die Flächeneinteilungen vorgenommen und die mittleren Abflussbeiwerte nach Tabelle°9 aus der DIN°1986-100 zugeteilt.

Die Flächeneinteilung und die resultierenden befestigten Flächen der Teilgebiete sind in Tabelle°1 dargestellt.

Tabelle 1: Flächeneinteilung und Abflussbeiwerte

Flächeneinteilung für die Dimensionierung der Regenrückhaltebecken																										
Flächentypen	Gesamt				B			C1			C2			D			E1.1			E1.2			E2			
	Ges Fläche	C _w	C _s	A _{fl} (m²)	A _{ges}	A* _{Cm}	A* _{Cs}	A _{ges}	A* _{Cm}	A* _{Cs}	A _{ges}	A* _{Cm}	A* _{Cs}	A _{ges}	A* _{Cm}	A* _{Cs}	A _{ges}	A* _{Cm}	A* _{Cs}	A _{ges}	A* _{Cm}	A* _{Cs}	A _{ges}	A* _{Cm}	A* _{Cs}	
Straße (Asphalt)	4635	0,9	1	4171,6	940	846	940				235	212	235	260	234	260	780	702	780	780	702	780	320	288	320	
Parkplatz (Rasengitter)	920	0,2	0,4	184	520	104	208										163	33	65	163	33	65				
Gehweg (Pflaster)	3690	0,6	0,7	2214	615	369	431	505	303	354							530	318	371	530	318	371				
Platz (Pflasterhoher F.)	2750	0,4	0,6	1100				1105	442	663							55	22	33	55	22	33				
Sonstige Fläche	450	0,6	0,7	270						0	0															
Grünfläche	2429	0,1	0,2	243	60	6	12	290	29	58							265	25	51	265	25	51				
Sickerbeet	720	0,1	0,2	72	140	14	28	190	19	38							120	12	24	120	12	24				
Gesamt	15594	1	1	8182	2135	1325	1591	1900	774	1075	235	211,5	235	260	234	260	1782	1100	1300	1782	1100	1300	320	288	320	
					mittl. Abflussbeiwert:			mittl. Abflussbeiwert:			mittl. Abflussbeiwert:			mittl. Abflussbeiwert:			mittl. Abflussbeiwert:			mittl. Abflussbeiwert:			mittl. Abflussbeiwert:			
					0,62			0,41			0,90			0,90			0,62			0,62				0,90		
					F1			F2			F3			G			QP			S						
					A _{ges}	A* _{Cm}	A* _{Cs}	A _{ges}	A* _{Cm}	A* _{Cs}	A _{ges}	A* _{Cm}	A* _{Cs}	A _{ges}	A* _{Cm}	A* _{Cs}	A _{ges}	A* _{Cm}	A* _{Cs}	A _{ges}	A* _{Cm}	A* _{Cs}	A _{ges}	A* _{Cm}	A* _{Cs}	
					300	270	300	600	540	600	420	378	420													
								75	15	30							265	159	186							
					845	507	592	400	240	280							290	116	174	1245	498	747				
																	450	270	315							
					30	3	6	60	6	12				60	6	12	1060	105	210	370	37	74				
					40	4	8	40	4	8				70	7	14										
					1215	780	897,5	1135	801	922	420	378	420	615	281	372	2745	873	1272	370	37	74				
					mittl. Abflussbeiwert:			mittl. Abflussbeiwert:			mittl. Abflussbeiwert:			mittl. Abflussbeiwert:			mittl. Abflussbeiwert:			mittl. Abflussbeiwert:						
					0,64			0,71			0,90			0,46			0,32			0,10						

2 Konstruktive Ausführung

Das Niederschlagswasser wird oberflächlich in Rinnen gesammelt in die nächstgelegene Mulde oder das nächstgelegene Tiefbeet geleitet. Durch die Versickerung durch eine 30 cm dicke belebte Bodenzone wird das Niederschlagswasser gereinigt und in die darunterliegende Rigole geleitet. Die Mulden und Tiefbeete werden auf ein 1-jähriges Niederschlagsereignis ausgelegt. Fällt eine größere Niederschlagsmenge an, wird das Niederschlagswasser mittels Notüberlauf direkt in die darunterliegende Rigole geleitet.

Die Rigolen werden auf ein 30-jähriges Niederschlagsereignis ausgelegt, sie haben den Zweck, das Wasser zu versickern und zwischenzuspeichern. Anhand des geologischen Gutachtens 01 ist zu erkennen, dass nur eine sehr geringe Wassermenge aufgrund des niedrigen k_f-Wertes versickern kann. Daher werden die Mulden mittels Dränageleitungen miteinander verbunden und leiten das Niederschlagswasser in den nächstgelegenen Schluckbrunnen, welcher das Wasser in die tiefergelegenen versickerungsfähigen Schichten leitet. Insgesamt werden 6 Schluckbrunnen im gesamten Baugebiet errichtet.

3 Dimensionierung Mulden-Rigolen-Systeme

3.1 Grundlagen

Die Mulden werden mindestens auf ein 1-jähriges Niederschlagsereignis dimensioniert, maßgebend für die Dimensionierung ist das Volumen der Mulde in Kombination mit dem K_f -Wert der belebten Bodenzone. Es wird in den Mulden von einem K_f -Wert von 10^{-6} ausgegangen, da das vorhandene Oberbodenmaterial verbessert und wiederverwendet werden soll. Für die Tiefbeete wird von einem K_f -Wert 10^{-5} ausgegangen, hier sollte Retentionssubstrat eingesetzt werden, um die benötigte Retentionsfläche möglichst gering zu halten. Die Tiefbeete und Mulden besitzen einen maximalen Einstau von 30 cm. Bei Regereignissen > 1-jährlich soll das Muldenbett mittels Notüberlauf direkt in die Rigole entwässern. Dadurch kann das Wasser nicht mehr durch die belebte Bodenzone gereinigt werden, eine Überflutung der Verkehrsflächen wird jedoch dadurch verhindert. Bei dieser Planung kann die Flächeninanspruchnahme für Retentionsflächen möglichst geringgehalten werden, der Anteil des gereinigten Regenwassers liegt bei über 98%.

Die Rigolen werden auf ein 30-jähriges Niederschlagsereignis ausgelegt, durch ein Dränageleitungssystem wird das Gebiet in 6 größere Einzugsbereiche aufgeteilt. Die Dränageleitungen der 6 Teilbereiche führen das Niederschlagswasser zu jeweils einem Schluckbrunnen, welcher das Wasser gedrosselt mittels Tiefenversickerung ableitet.

Einzugsgebiete

- Brunnen 1 → EZG: B
- Brunnen 2 → EZG: C1
- Brunnen 3 → EZG: QP; E1.1
- Brunnen 4 → EZG: G; E1.2
- Brunnen 5 → EZG: F1; C2; F2; D
- Brunnen 6 → EZG: E2; F3; S

Die Zuflüsse erfolgen über das Straßengefälle.



Abbildung 2: Lageplan mit Tiefbeeten und Mulden

3.2 Schluckbrunnen

Aufgrund der geologischen Eigenschaften ist eine oberflächennahe Versickerung des Regenwassers nur eingeschränkt möglich (k_f -Werte von ca. $10E^{-7}$ bis $10E^{-8}$). Laut des geologischen Gutachtens befinden sich in einer Tiefe von 3°–6 Metern versickerungsfähige Sande und Kiese, daher soll das Wasser mittels drei Schluckbrunnen versickert werden.

Insgesamt werden drei Schluckbrunnen für die Entwässerung des Bauabschnittes geplant.

Die Schluckbrunnen wurden auf eine Leistungsfähigkeit von mind. 1,1 l/s dimensioniert. Dies stellt die Grundlage zur Bemessung der Retentionsvolumen der Mulden-Rigolen-Systeme dar.

Um einen Abfluss von 1,1°l/s zu gewährleisten ergibt sich eine versickerungswirksame Brunntiefe von ca. 5°m. Die Berechnung der Dimensionierung wurde auf Basis der Angaben gem. [1] mit einem K_f -Wert von $5 \cdot 10^{-5}$ durchgeführt. Bei einer Versickerungshöhe von 5°Metern ergibt sich hierbei ein Drosselabfluss von 1,12°l/s.

Die vorläufige Bemessung der Brunnen ist in Anhang°1 zu diesem Bericht dargestellt.

Eine Skizze des Querschnitts des Schluckbrunnens ist in Abbildung°4 dargestellt.

Aufgrund von Inhomogenitäten des Bodens und da die Bohrungen und Beprobungen des Bodens gem. [1] nur bis zu einer Tiefe von ca. 6°m bis 9°m unter GOK beprobt wurde, müssen weitere Bohrungen und Beprobungen vorgenommen werden, um eine solide Aussage zur Versickerungsfähigkeit des Bodens treffen zu können.

Da im ersten Bauabschnitt bereits Brunnen gebohrt und getestet worden sein sollten, können zu einem späteren Zeitpunkt genauere Rückschlüsse auf ihre Funktionalität und die tatsächlich sickerbare Wassermenge gezogen werden.

Der Grundwasserstand der nächstgelegenen Grundwassermessstelle betrug in den letzten 70 Jahren einen maximalen Wert von 115,5 m. über NN. Daher wird davon ausgegangen, dass der Abstand vom Grundwasser groß genug ist, um eine Brunnenversickerung durchzuführen.

Auf Basis der Untersuchungsergebnisse muss die Anzahl und Tiefe der Versickerungsbrunnen überprüft werden.

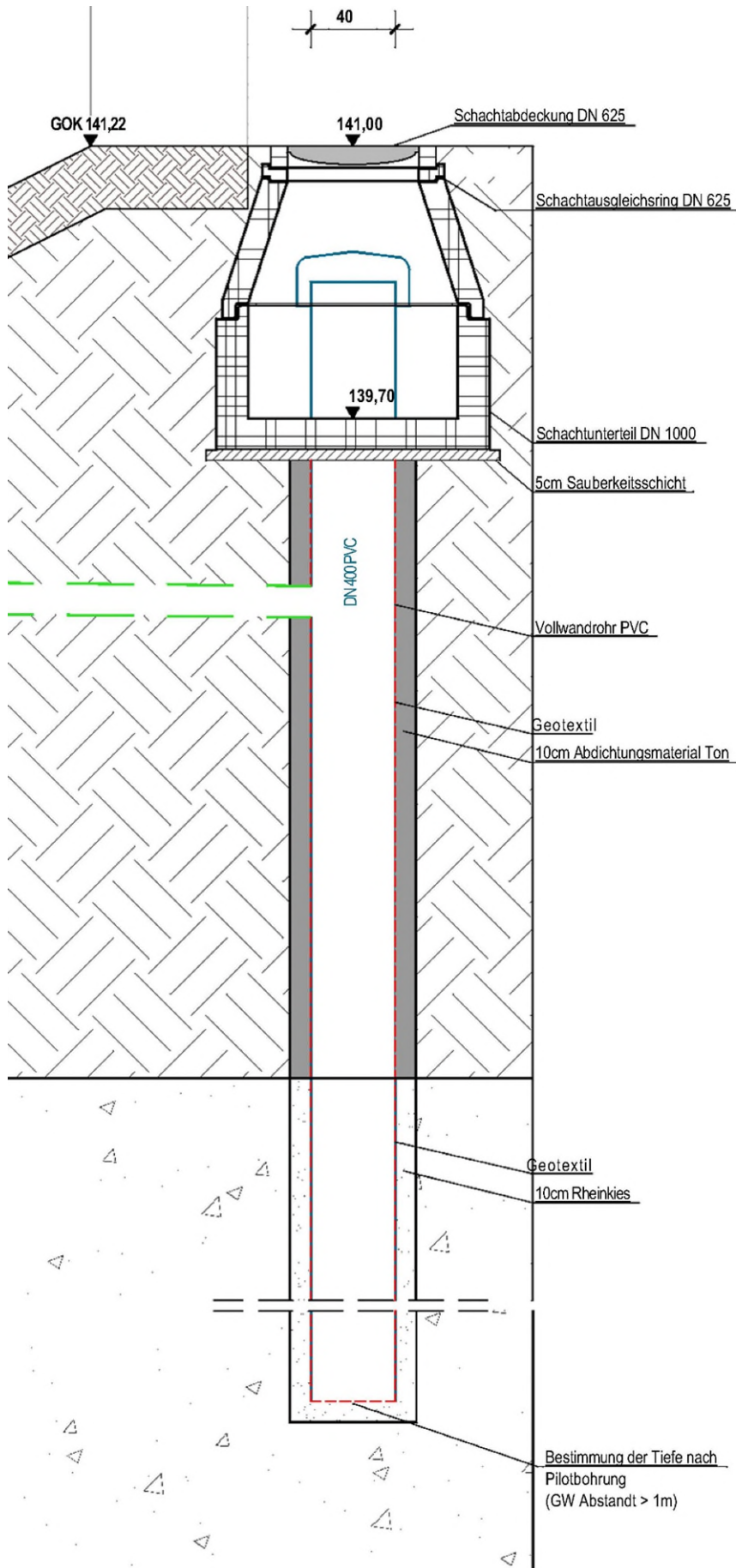


Abbildung 3: Querschnitt Schluckbrunnen

3.3 Bemessung und Dimensionierung der Regenwasserrückhalteräume (Mulden-Rigolen)

Die Dimensionierung der Tiefbeete, Mulden und Rigolen erfolgt mittels der Software Kosim XL 6.3.

Die Software führte eine Langzeitsimulation über 50 Jahre durch, in der ein Bemessungsregen modelliert wurde. Unter Berücksichtigung von Fließzeiten, Verdunstung und Versickerung wurde ein Modell erstellt, das Aufschluss über die erforderlichen Rückhaltevolumen gibt.

Die Ergebnisse der Bemessung sind als Anhang beigefügt.

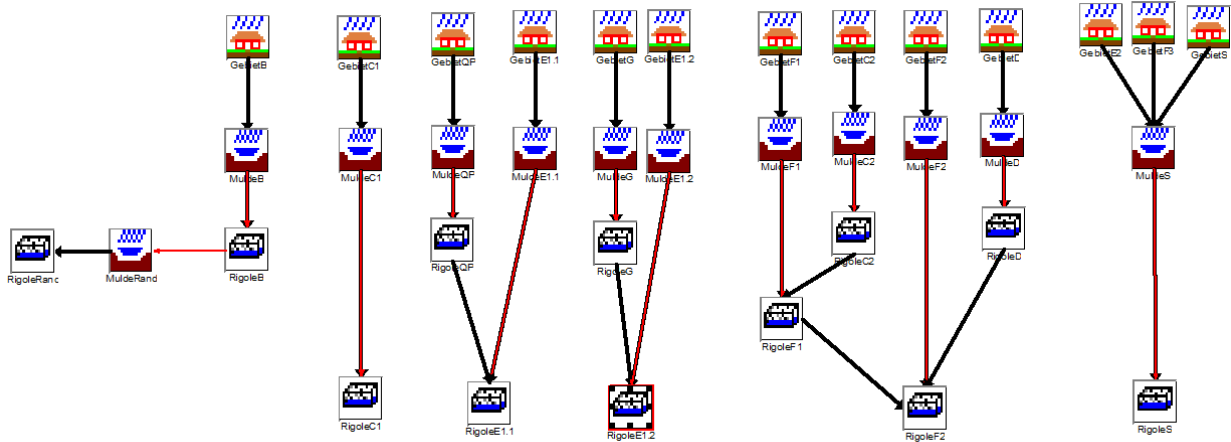


Abbildung 4: Systemgraphik des Entwässerungssystems

4 Ergebnisse

Die Berechnungen ergeben, dass die gewählte Entwässerungsmethode für das Gebiet geeignet ist, die Grünflächen zwischen den Parkplätzen durch eine effiziente Grünflächen Planung genug Volumen bieten, um das Wasser zurückzuhalten und zu reinigen.

Die Rückhaltung im Gebiet begünstigt ein besseres Stadtklima und die Versickerung sorgt für eine direkte Anreicherung im Grundwasser.

Bei der Dimensionierung des Schluckbrunnens bestehend aufgrund der Bodenkundlichen Eigenschaften noch Unsicherheiten. Diese sollen erst mit dem Bau der Brunnen untersucht und entsprechend final dimensioniert werden.

Quellen

/1/ Geo- und Umwelttechnisches Gutachten zum Bebauungsplanverfahren Schleifweg / Kaserne Nord Gutachten von GHJ – Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik, 24.01.2020



Element	Bestandsdaten				Prozeßdaten				
MuldeB	Länge	60,00	m	Aund	0,1325	ha	Verdunst.	0,00	m³
	Breite	2,50	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	10,00	m/s	Versicker.	27.606,80	m³
	Tiefe	0,00	m	Qs	0,00	l/h	Überlauf	14.858,90	m³
	Neigung	1 : 0,00		Mächtigkeit	0,30	m	Que, max	59,20	l/s
	Oberfläche	150,00	m²	Vol.-vorh.	0,00	m³	Vol.-erf.	18,30	m³
	Sohlfläche	150,00	m²	n-erf.	1,00	1/a	n-vorh.	5,01	1/a
	MuldeC1	Länge	55,00	m	Aund	0,0774	ha	Verdunst.	68,90
Breite		2,50	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	10,00	m/s	Versicker.	26.553,10	m³
Tiefe		0,30	m	Qs	0,00	l/h	Überlauf	7,80	m³
Neigung		1 : 0,00		Mächtigkeit	0,30	m	Que, max	9,20	l/s
Oberfläche		137,50	m²	Vol.-vorh.	41,25	m³	Vol.-erf.	11,90	m³
Sohlfläche		137,50	m²	n-erf.	1,00	1/a	n-vorh.	0,02	1/a
MuldeC2		Länge	20,00	m	Aund	0,0212	ha	Verdunst.	18,60
	Breite	2,00	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	10,00	m/s	Versicker.	7.359,40	m³
	Tiefe	0,30	m	Qs	0,00	l/h	Überlauf	1,40	m³
	Neigung	1 : 0,00		Mächtigkeit	0,30	m	Que, max	1,60	l/s
	Oberfläche	40,00	m²	Vol.-vorh.	12,00	m³	Vol.-erf.	3,20	m³
	Sohlfläche	40,00	m²	n-erf.	1,00	1/a	n-vorh.	0,02	1/a
	MuldeD	Länge	20,00	m	Aund	0,0234	ha	Verdunst.	21,00
Breite		2,00	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	10,00	m/s	Versicker.	7.969,60	m³
Tiefe		0,30	m	Qs	0,00	l/h	Überlauf	2,90	m³
Neigung		1 : 0,00		Mächtigkeit	0,30	m	Que, max	3,00	l/s
Oberfläche		40,00	m²	Vol.-vorh.	12,00	m³	Vol.-erf.	3,60	m³
Sohlfläche		40,00	m²	n-erf.	1,00	1/a	n-vorh.	0,03	1/a
MuldeE1.1		Länge	70,00	m	Aund	0,1100	ha	Verdunst.	100,40
	Breite	2,50	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	10,00	m/s	Versicker.	36.977,70	m³
	Tiefe	0,30	m	Qs	0,00	l/h	Überlauf	21,60	m³
	Neigung	1 : 0,00		Mächtigkeit	0,30	m	Que, max	14,90	l/s
	Oberfläche	175,00	m²	Vol.-vorh.	52,50	m³	Vol.-erf.	17,10	m³
	Sohlfläche	175,00	m²	n-erf.	1,00	1/a	n-vorh.	0,04	1/a
	MuldeE1.2	Länge	70,00	m	Aund	0,1100	ha	Verdunst.	100,40
Breite		2,50	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	10,00	m/s	Versicker.	36.977,70	m³
Tiefe		0,30	m	Qs	0,00	l/h	Überlauf	21,60	m³
Neigung		1 : 0,00		Mächtigkeit	0,30	m	Que, max	14,90	l/s
Oberfläche		175,00	m²	Vol.-vorh.	52,50	m³	Vol.-erf.	17,10	m³
Sohlfläche		175,00	m²	n-erf.	1,00	1/a	n-vorh.	0,04	1/a
MuldeF1		Länge	30,00	m	Aund	0,0780	ha	Verdunst.	78,70
	Breite	2,50	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	10,00	m/s	Versicker.	24.303,70	m³
	Tiefe	0,30	m	Qs	0,00	l/h	Überlauf	130,00	m³
	Neigung	1 : 0,00		Mächtigkeit	0,30	m	Que, max	25,20	l/s
	Oberfläche	75,00	m²	Vol.-vorh.	22,50	m³	Vol.-erf.	13,40	m³
	Sohlfläche	75,00	m²	n-erf.	1,00	1/a	n-vorh.	0,34	1/a



Element	Bestandsdaten				Prozeßdaten				
MuldeF2	Länge	23,00	m	Aund	0,0801	ha	Verdunst.	84,00	m³
	Breite	2,50	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	10,00	m/s	Versicker.	24.053,10	m³
	Tiefe	0,30	m	Qs	0,00	l/h	Überlauf	321,70	m³
	Neigung	1 : 0,00		Mächtigkeit	0,30	m	Que, max	29,00	l/s
	Oberfläche	57,50	m²	Vol.-vorh.	17,25	m³	Vol.-erf.	14,90	m³
	Sohlfläche	57,50	m²	n-erf.	1,00	1/a	n-vorh.	0,78	1/a
	MuldeG	Länge	20,00	m	Aund	0,0281	ha	Verdunst.	25,00
Breite		2,50	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	10,00	m/s	Versicker.	9.643,10	m³
Tiefe		0,30	m	Qs	0,00	l/h	Überlauf	2,80	m³
Neigung		1 : 0,00		Mächtigkeit	0,30	m	Que, max	3,30	l/s
Oberfläche		50,00	m²	Vol.-vorh.	15,00	m³	Vol.-erf.	4,30	m³
Sohlfläche		50,00	m²	n-erf.	1,00	1/a	n-vorh.	0,02	1/a
MuldeQP		Länge	30,00	m	Aund	0,0873	ha	Verdunst.	89,60
	Breite	2,50	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	10,00	m/s	Versicker.	26.813,20	m³
	Tiefe	0,30	m	Qs	0,00	l/h	Überlauf	205,30	m³
	Neigung	1 : 0,00		Mächtigkeit	0,30	m	Que, max	29,70	l/s
	Oberfläche	75,00	m²	Vol.-vorh.	22,50	m³	Vol.-erf.	15,50	m³
	Sohlfläche	75,00	m²	n-erf.	1,00	1/a	n-vorh.	0,48	1/a
	MuldeRand	Länge	30,00	m	Aund	0,0000	ha	Verdunst.	5,60
Breite		3,00	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	10,00	m/s	Versicker.	3.308,20	m³
Tiefe		0,30	m	Qs	0,00	l/h	Überlauf	16,70	m³
Neigung		1 : 3,00		Mächtigkeit	0,30	m	Que, max	16,30	l/s
Oberfläche		90,00	m²	Vol.-vorh.	18,41	m³	Vol.-erf.	1,40	m³
Sohlfläche		33,84	m²	n-erf.	1,00	1/a	n-vorh.	0,00	1/a
MuldeS		Länge	10,00	m	Aund	0,0703	ha	Verdunst.	73,80
	Breite	5,00	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	10,00	m/s	Versicker.	21.086,50	m³
	Tiefe	0,30	m	Qs	0,00	l/h	Überlauf	289,00	m³
	Neigung	1 : 0,00		Mächtigkeit	0,30	m	Que, max	25,50	l/s
	Oberfläche	50,00	m²	Vol.-vorh.	15,00	m³	Vol.-erf.	13,10	m³
	Sohlfläche	50,00	m²	n-erf.	1,00	1/a	n-vorh.	0,79	1/a
	Gesamtgebiet	Länge	438,00	m	Aund	0,8183	ha	Verdunst.	666,00
Breite		32,00	m				Versicker.	252.652,10	m³
Net-Aushub		289,50	m³	Qs	0,00	l/h	Überlauf	15.879,70	m³
Oberfläche		1.115,00	m²	Vol.-vorh.	280,91	m³	Vol.-erf.	133,80	m³
Sohlfläche		1.058,84	m²						



Element	Bestandsdaten						Prozeßdaten		
RigoleB	Länge	130,00	m	Aund,kum	0,1325	ha	Versicker	22.165,90	m³
	Breite	2,50	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	0,10	m/s	Drosselab.	17.120,40	m³
	Höhe	2,00	m	Qs	105,30	l/h	Überlauf	40,30	m³
	Drossel	1,10	l/s	Drossel,sp	8,30	l/sha	Que, max	18,70	l/s
	D-Dränrohr	200,00	mm	Vol.-nutz.	68,66	m³	Vol.-erf.	79,80	m³
	h-Dränrohr	0,50	m	n-erf.	0,03	1/a	n-vorh.	0,07	1/a
	RigoleC1	Länge	100,00	m	Aund,kum	0,0774	ha	Versicker	15.555,40
Breite		2,50	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	0,10	m/s	Drosselab.	8.136,60	m³
Höhe		2,00	m	Qs	81,00	l/h	Überlauf	0,00	m³
Drossel		1,10	l/s	Drossel,sp	14,21	l/sha	Que, max	0,00	l/s
D-Dränrohr		200,00	mm	Vol.-nutz.	52,82	m³	Vol.-erf.	31,60	m³
h-Dränrohr		0,50	m	n-erf.	0,03	1/a	n-vorh.	0,00	1/a
RigoleC2		Länge	20,00	m	Aund,kum	0,0212	ha	Versicker	4.822,20
	Breite	2,00	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	0,10	m/s	Drosselab.	0,00	m³
	Höhe	2,00	m	Qs	14,40	l/h	Überlauf	1.699,70	m³
	Drossel	0,00	l/s	Drossel,sp	0,00	l/sha	Que, max	0,20	l/s
	D-Dränrohr	200,00	mm	Vol.-nutz.	8,56	m³	Vol.-erf.	119,10	m³
	h-Dränrohr	0,50	m	n-erf.	0,03	1/a	n-vorh.	1,35	1/a
	RigoleD	Länge	20,00	m	Aund,kum	0,0234	ha	Versicker	4.958,50
Breite		2,00	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	0,10	m/s	Drosselab.	0,00	m³
Höhe		2,00	m	Qs	14,40	l/h	Überlauf	2.173,20	m³
Drossel		0,00	l/s	Drossel,sp	0,00	l/sha	Que, max	0,20	l/s
D-Dränrohr		200,00	mm	Vol.-nutz.	8,56	m³	Vol.-erf.	150,90	m³
h-Dränrohr		0,50	m	n-erf.	0,03	1/a	n-vorh.	1,36	1/a
RigoleE1.1		Länge	80,00	m	Aund,kum	0,1973	ha	Versicker	27.005,00
	Breite	6,50	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	0,10	m/s	Drosselab.	6.332,70	m³
	Höhe	1,50	m	Qs	115,20	l/h	Überlauf	0,00	m³
	Drossel	1,10	l/s	Drossel,sp	5,58	l/sha	Que, max	0,00	l/s
	D-Dränrohr	200,00	mm	Vol.-nutz.	80,25	m³	Vol.-erf.	55,90	m³
	h-Dränrohr	0,50	m	n-erf.	0,03	1/a	n-vorh.	0,00	1/a
	RigoleE1.2	Länge	60,00	m	Aund,kum	0,1381	ha	Versicker	22.811,30
Breite		6,50	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	0,10	m/s	Drosselab.	10.527,20	m³
Höhe		2,00	m	Qs	91,80	l/h	Überlauf	0,00	m³
Drossel		1,10	l/s	Drossel,sp	7,97	l/sha	Que, max	0,00	l/s
D-Dränrohr		200,00	mm	Vol.-nutz.	79,69	m³	Vol.-erf.	52,20	m³
h-Dränrohr		0,50	m	n-erf.	0,03	1/a	n-vorh.	0,00	1/a
RigoleF1		Länge	75,00	m	Aund,kum	0,0992	ha	Versicker	19.679,60
	Breite	2,50	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	0,10	m/s	Drosselab.	0,00	m³
	Höhe	2,00	m	Qs	60,75	l/h	Überlauf	3.143,90	m³
	Drossel	0,00	l/s	Drossel,sp	0,00	l/sha	Que, max	4,10	l/s
	D-Dränrohr	200,00	mm	Vol.-nutz.	39,61	m³	Vol.-erf.	265,00	m³
	h-Dränrohr	0,50	m	n-erf.	0,03	1/a	n-vorh.	1,13	1/a
	RigoleF2	Länge	80,00	m	Aund,kum	0,2027	ha	Versicker	13.674,70
Breite		2,50	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	0,10	m/s	Drosselab.	9.476,80	m³
Höhe		2,00	m	Qs	64,80	l/h	Überlauf	1,70	m³
Drossel		1,10	l/s	Drossel,sp	5,43	l/sha	Que, max	4,40	l/s
D-Dränrohr		200,00	mm	Vol.-nutz.	42,25	m³	Vol.-erf.	24,80	m³
h-Dränrohr		0,50	m	n-erf.	0,03	1/a	n-vorh.	0,00	1/a



Element	Bestandsdaten						Prozeßdaten		
RigoleG	Länge	40,00	m	Aund,kum	0,0281	ha	Versicker	8.310,70	m³
	Breite	2,50	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	0,10	m/s	Drosselab.	0,00	m³
	Höhe	2,00	m	Qs	32,40	l/h	Überlauf	278,00	m³
	Drossel	0,00	l/s	Drossel,sp	0,00	l/sha	Que, max	0,20	l/s
	D-Dränrohr	200,00	mm	Vol.-nutz.	21,13	m³	Vol.-erf.	49,30	m³
	h-Dränrohr	0,50	m	n-erf.	0,03	1/a	n-vorh.	0,64	1/a
	RigoleQP	Länge	80,00	m	Aund,kum	0,0873	ha	Versicker	19.465,80
Breite		2,00	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	0,10	m/s	Drosselab.	0,00	m³
Höhe		2,00	m	Qs	57,60	l/h	Überlauf	5.943,70	m³
Drossel		0,00	l/s	Drossel,sp	0,00	l/sha	Que, max	11,80	l/s
D-Dränrohr		200,00	mm	Vol.-nutz.	34,25	m³	Vol.-erf.	455,10	m³
h-Dränrohr		0,50	m	n-erf.	0,03	1/a	n-vorh.	1,27	1/a
RigoleRand		Länge	25,00	m	Aund,kum	0,0000	ha	Versicker	1.379,00
	Breite	1,00	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	0,10	m/s	Drosselab.	0,00	m³
	Höhe	1,50	m	Qs	11,25	l/h	Überlauf	96,90	m³
	Drossel	0,00	l/s	Drossel,sp	0,00	l/sha	Que, max	0,40	l/s
	D-Dränrohr	200,00	mm	Vol.-nutz.	4,45	m³	Vol.-erf.	12,80	m³
	h-Dränrohr	0,10	m	n-erf.	0,03	1/a	n-vorh.	0,89	1/a
	RigoleS	Länge	25,00	m	Aund,kum	0,0703	ha	Versicker	16.233,70
Breite		12,00	m	Kf-Wert x10 ⁻⁶	0,10	m/s	Drosselab.	4.077,80	m³
Höhe		2,00	m	Qs	63,00	l/h	Überlauf	0,00	m³
Drossel		1,10	l/s	Drossel,sp	15,65	l/sha	Que, max	0,00	l/s
D-Dränrohr		200,00	mm	Vol.-nutz.	60,70	m³	Vol.-erf.	23,70	m³
h-Dränrohr		0,50	m	n-erf.	0,03	1/a	n-vorh.	0,00	1/a
Gesamtgebiet		Länge	735,00	m				Versicker	176.061,80
	Breite	44,50	m				Drosselab.	55.671,50	m³
	Aushub	4.802,50	m³	Qs	711,90	l/h	Überlauf	13.377,40	m³
				Nutz. Vol	500,93	m³	Vol.-erf.	1.320,20	m³

Bechnung einer Brunnenversickerung

Werte:

Grundwassertiefe (GW)	15 m
Grundwasserstauer (Stauer)	17 m
Grundwasserstauhöhe (H)	2 m
Druckhöhe (z)	5 m
Radius Pumpe (r)	0,2
Radius GW-Erhöhung (R)	106 m

Schichten:

Obere Schicht: GOK bis 3-6 m u. GOK
Kf-Wert: 10E-7 bis 10E-8
Untere Schicht: 3-6 m u. GOK bis 12 m u. GOK
Kf-Wert : 10E-3 bis 10E-6
Annahme 0,00005 l/s

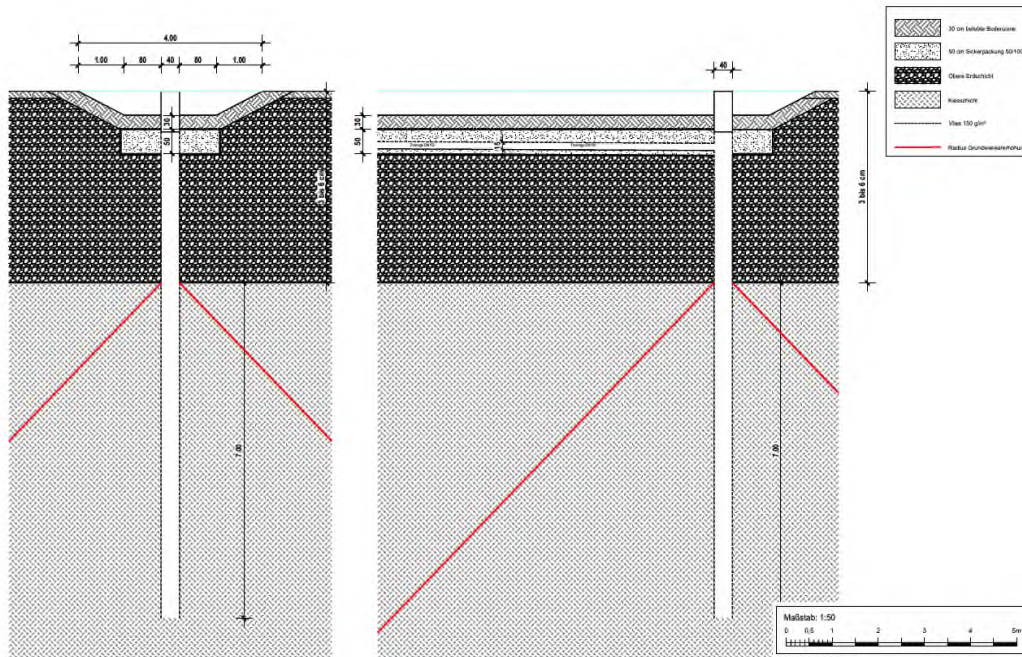
Berechnung :

$$Q = 1000 * \frac{\pi * k_f * (2 * H * z + z^2)}{\ln R - \ln r}$$

$$R = 3000 * z * \sqrt{k_f}$$

Q= 1,126 l/s

R= 106,07 m



Konstruktive Ausführung:

Gesamttiefe Brunnen:	10-13 m	Zulauf:	ca. 1,3 m u GOK
Abstand zum GW :	2-5m	Radius:	148 m
Dimensionierung :	DN 400		
Versickerungsmenge:	1,1 l/s		

Ergebnis:

Bei einer Einstauhöhe von 7 Metern können bei einem Boden einem Kf-Wert von 5*10E-5 pro Sekunde ca. 1,13 Liter Wasser Versickert werden. Der Radius der Grundwassererhöhung beträgt hierbei 148 Meter. Die Berechnung bezieht sich nur auf die Schichten die sich unterhalb von 3 - 6 Metern der GOK befinden, da der Kf-Wert der oberen Schichten so gering ist, dass diese eine vernachlässigbare Menge an Wasser aufnehmen können. Der Brunnen eine Versickerungshöhe von 7 Metern bei einem DN 400 Rohr.

*Die Angaben basieren auf den Ergebnissen des Baugrundgutachtens, zur Dimensionierung der Brunnen müssen weitere Proben durchgeführt werden um genauen Grundwasserstand, Fließgeschwindigkeitswerte und Bodenschichtzusammensetzungen zu bestimmen.