

Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis

vom 19.02.2025

Vorhaben:



Stadt Osterhofen

Erschließung OT Arbing

Vorhabensträger:

Stadt Osterhofen
Stadtplatz 13
94486 Osterhofen

Bauamtsleiter
Herr Moosbauer

Erläuterung

Entwurfsverfasser:



Flurstraße 6, 84172 Buch am Erlbach,
Tel. 08709 94313-0 E-Mail: info@ib-kienlein.de
Fax 08709 94313-10 Internet: www.ib-kienlein.de



Inhaltsverzeichnis

1.	Vorhabensträger/Antragsteller	3
2.	Zweck des Vorhabens	3
3.	Projektbeschreibung	3
3.1.	Allgemeine Beschreibung	3
3.2.	Definition von Teilbereichen	3
3.3.	Reduktion der undurchlässigen Fläche A_U	6
3.4.	Randbedingungen	7
3.4.1.	Bodenbeschaffenheit	7
3.4.2.	Angaben zum mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW)	9
3.4.3.	Bemessungsregen	10
3.5.	Planungsgrundlage	11
3.5.1.	Erläuterung der geplanten Anlagen	11
3.5.2.	Auftriebssicherung	12
4.	Erlaubnispflichtige Gewässernutzung – Versickerung Abs. 1	15
4.1.	Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U	15
4.2.	Anlagendimensionierung	15
4.2.1.	Vorgesehene Versickerungsanlage nach DWA-A138	15
4.2.2.	Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A138	16
4.2.3.	Qualitative Gewässerbelastung nach ATV-DVWK-M 153	17
4.2.4.	Ausführung der Anlage	20
5.	Erlaubnispflichtige Gewässernutzung – Versickerung Abs. 2	21
5.1.	Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U	21
5.2.	Anlagendimensionierung	21
5.2.1.	Vorgesehene Versickerungsanlage nach DWA-A138	21
5.2.2.	Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A138	22
5.2.3.	Qualitative Gewässerbelastung nach ATV-DVWK-M 153	23
5.2.4.	Ausführung der Anlage	24
6.	Erlaubnispflichtige Gewässernutzung – Versickerung Abs. 3	25
6.1.	Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U	25
6.2.	Anlagendimensionierung	25
6.2.1.	Vorgesehene Versickerungsanlage nach DWA-A138	25
6.2.2.	Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A138	26
6.2.3.	Qualitative Gewässerbelastung nach ATV-DVWK-M 153	27
6.2.4.	Ausführung der Anlage	28
7.	Erlaubnispflichtige Gewässernutzung – Versickerung Abs. 4	29
7.1.	Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U	29
7.2.	Anlagendimensionierung	29
7.2.1.	Vorgesehene Versickerungsanlage nach DWA-A138	29
7.2.2.	Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A138	30
7.2.3.	Qualitative Gewässerbelastung nach ATV-DVWK-M 153	31
7.2.4.	Ausführung der Anlage	32
8.	Erlaubnispflichtige Gewässernutzung – Versickerung Abs. 5	33
8.1.	Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U	33

8.2.	Anlagendimensionierung	33
8.2.1.	Vorgesehene Versickerungsanlage nach DWA-A138	33
8.2.2.	Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A138	34
8.2.3.	Qualitative Gewässerbelastung nach ATV-DVWK-M 153	35
8.2.4.	Ausführung der Anlage	36
9.	Erlaubnispflichtige Gewässernutzung – Versickerung Abs. 6	37
9.1.	Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U	37
9.2.	Anlagendimensionierung	37
9.2.1.	Vorgesehene Versickerungsanlage nach DWA-A138	37
9.2.2.	Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A138	38
9.2.3.	Qualitative Gewässerbelastung nach ATV-DVWK-M 153	39
9.2.4.	Ausführung der Anlage	40
10.	Nordöstlicher Abschnitt von Arbing – Versickerung Abs. 7	41
10.1.	Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U	41
10.2.	Beschreibung der Bestandssituation	41
10.3.	Lösungsansätze	42
10.4.	Ausführung der Anlage	43

1. VORHABENSTRÄGER/ANTRAGSTELLER

Vorhabensträger für die Erneuerung der Straßenentwässerung im OT Arbing ist die Stadt Osterhofen, am Stadtplatz 13 in 94486 Osterhofen.

2. ZWECK DES VORHABENS

Dem IB Kienlein wurde von der Stadt Osterhofen der Auftrag erteilt, die Entsorgung des anfallenden Regenwassers des Ortsteils Arbing aus den Straßenflächen zu überplanen.

3. PROJEKTBECHREIBUNG

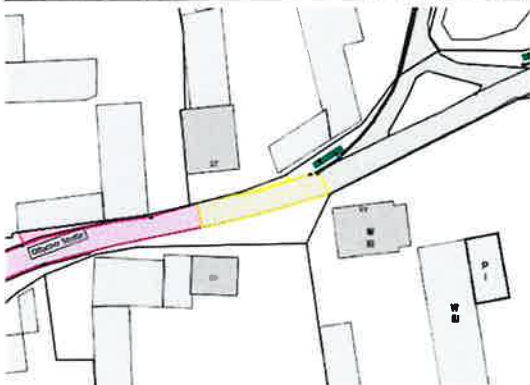
3.1. Allgemeine Beschreibung

Das Oberflächenwasser im OT Arbing wird derzeit von Fahrbahnen und Privatgrundstücken über einen sogenannten Bürgermeisterkanal abgeleitet und über verschiedene Sickerschächte versickert. Für den aktuellen Bestand der Oberflächenwassereinleitung in das Grundwasser liegt keine wasserrechtliche Erlaubnis vor, zudem ist diese nach derzeitigem Stand auch nicht genehmigungsfähig.

3.2. Definition von Teilbereichen

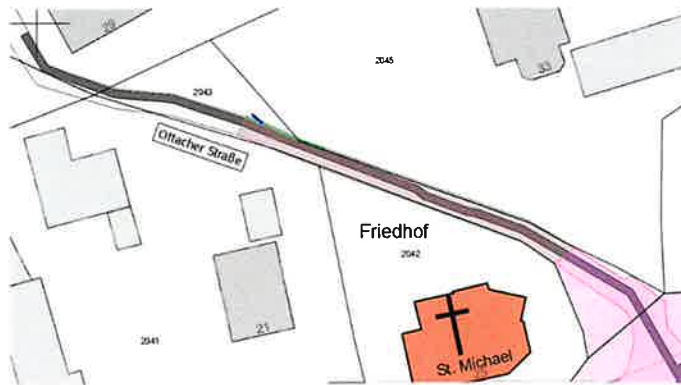
Im Rahmen der Planung wurde das Plangebiet in 7 verschiedene Bereiche aufgeteilt, die sich aus den Höhen des Geländes und den vorhandenen Gefällen ergeben:

- Abschnitt 1, östlicher Teil der Ottacher Straße: 276,41 m²



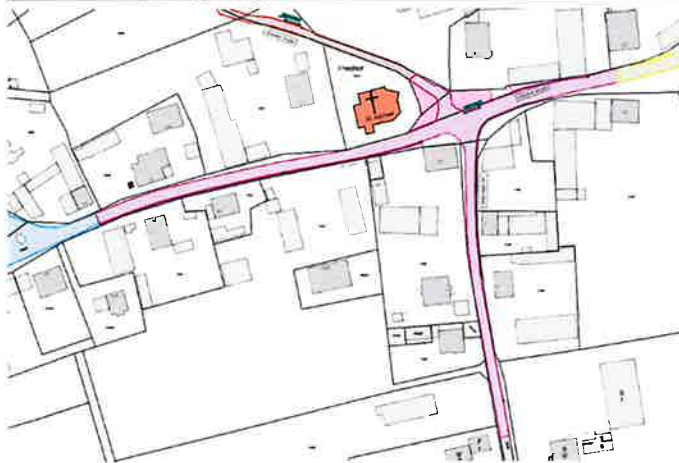
Der Abschnitt 1 befindet sich im östlichen Teil der Ottacher Straße. Er umfasst die öffentliche Straßenfläche vor der Hausnummer 37 und hat eine Fläche von ca. 276,41 m².

- Abschnitt 2, nördlicher Teil der Ottacher Straße: 211,02 m²



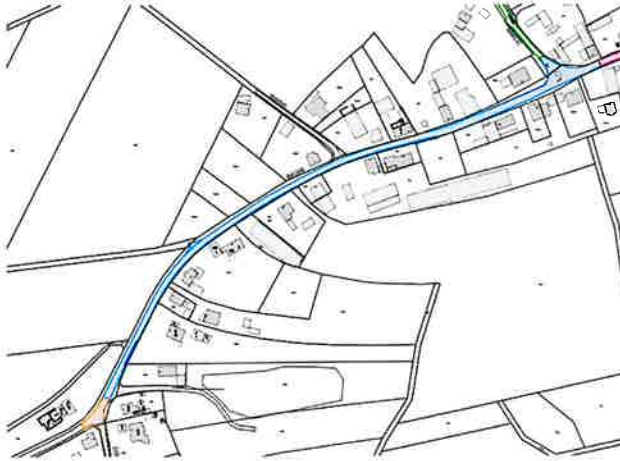
Abschnitt 2 befindet sich im nördlichen Teil der Ottacher Straße. Dieser Abschnitt umfasst die öffentlichen Straßenfläche, beginnend nach dem Abzweig der Ottacher Straße Richtung Kirche St. Michael bis zum Ende der Sackgasse und hat eine Fläche von ca. 211,02 m².

- Abschnitt 3, Langburger Straße + Ottacher Straße: 2716,56 m²



Der Abschnitt 3 befindet sich in der Langburger Straße und der Ottacher Straße. Der Abschnitt umfasst die öffentliche Straßenfläche der Langburgerstraße bis zur Hausnummer 8 und schließt in der Ottacher Straße an den Abschnitt 1 und Abschnitt 3 an und endet in der Ottacher Straße auf Höhe von Haus Nr. 17. Dieser Abschnitt hat eine Fläche von ca. 2716,56 m², die sich aufteilt in 2203,92 m² Asphaltfläche und 512,59 m² Pflasterfläche, die sich vor der Kirche St. Michael befinden.

- Abschnitt 4, Ottacher Straße: 3060,02 m²



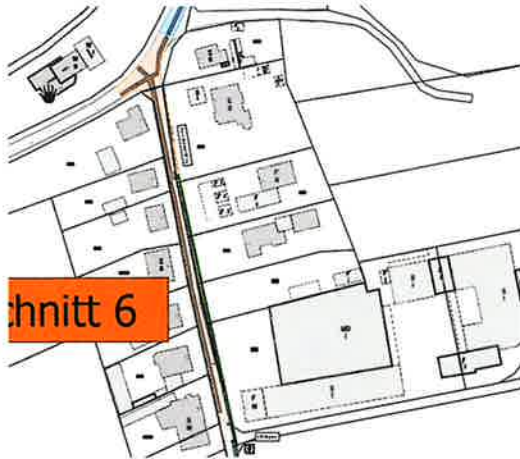
Der Abschnitt 4 befindet sich in der Ottacher Straße. Dieser Abschnitt schließt in der Ottacher Straße an den Abschnitt 3 an und umfasst die öffentlichen Straßenflächen bis zum Abzweig zum See auf Höhe der Haus Nr. 2 und hat eine Fläche von ca. 3060,02 m².

- Abschnitt 5, Roßfeldener Straße: 380,66 m²



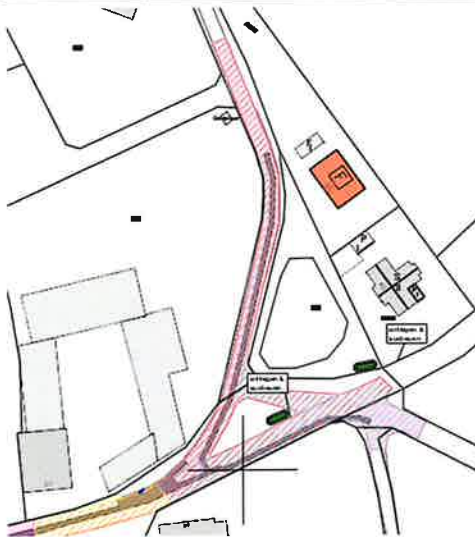
Abschnitt 5 befindet sich in der Roßfeldener Straße. Der Abschnitt umfasst die öffentlichen Straßenflächen, beginnend auf Höhe von Hs. Nr. 15 und endet auf der Höhe von der Hs. Nr. 6a/6b und hat eine Fläche von ca. 380,66 m².

- Abschnitt 6, Raindlinger Weg: 985 m²



Der Abschnitt 6 befindet sich im Raindlinger Weg. Dieser Abschnitt umfasst die öffentlichen Straßenflächen des Raindlinger Weg, vom Abzweig Ottacher Straße bis auf Höhe von Haus Nr. 14 und hat eine Fläche von ca. 985 m².

- Abschnitt 7, nordöstlicher Teil von Arbing: rund 1.350 m²



Der Abschnitt 7 befindet sich im östlichsten Teil von Arbing, im Bereich der Freiwilligen Feuerwehr und dem dazugehörigen Löschteich. Der Abschnitt umfasst die öffentlichen Straßenflächen der Ottacher Straße und einem Teil der Gemeindeverbindungsstraße in Richtung Gramling und hat eine Fläche von rund 1.350 m²

3.3. Reduktion der undurchlässigen Fläche A_U

Eine Reduktion der undurchlässigen Fläche A_U ist in keinem Abschnitt möglich, da es sich ausschließlich um Bestandsflächen handelt.

3.4. Randbedingungen

3.4.1. Bodenbeschaffenheit

- Ermittlung k_f - Wert

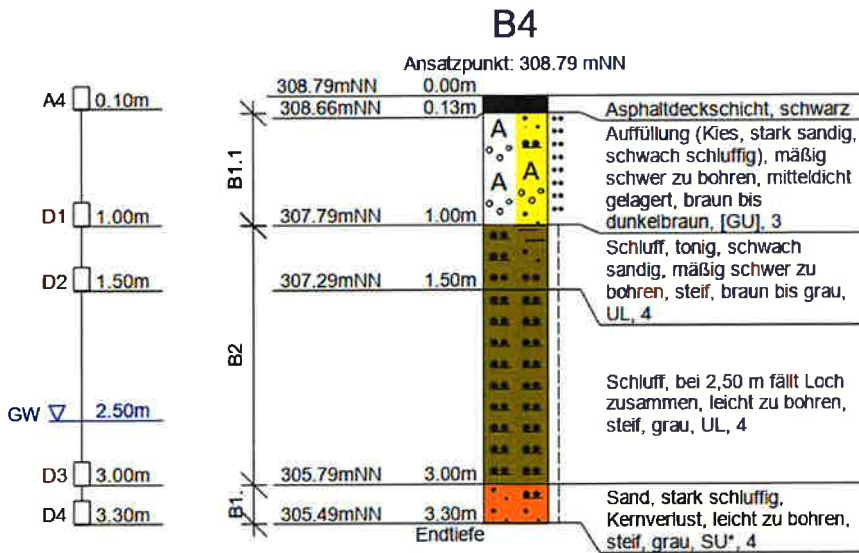
Der k_f -Wert ist ein Maß für die Durchlässigkeit des Bodens. Der k_f -Wert gibt somit Auskunft darüber, wie schnell sich eine Flüssigkeit in einem Boden fortbewegen kann. In bestimmten Bereichen des k_f -Werts ist eine Versickerung möglich.

	Bodenart	Durchlässigkeit	k_f -Wert	k_f -Wert
	Steingeröll	sehr stark durchlässig	> 10	= 10
	Grobkies	sehr stark durchlässig	1 bis 10^{-2}	= 1 - 0,01
zur Versickerung geeigneter Bereich: 10^{-3} - 10^{-6}	Fein-/Mittelkies	stark durchlässig	10^{-2} bis 10^{-3}	= 0,01 - 0,001
	Sandiger Kies	stark durchlässig	10^{-2} bis 10^{-4}	= 0,01 - 0,0001
	Grobsand	stark durchlässig	10^{-2} bis 10^{-4}	= 0,01 - 0,0001
	Mittelsand	(stark) durchlässig	10^{-4}	= 0,0001
	Feinsand	durchlässig	10^{-4} bis 10^{-5}	= 0,0001 - 0,00001
	schluffiger Sand	(schwach) durchlässig	10^{-4} bis 10^{-7}	= 0,0001 - 0,0000001
	Schluff	schwach durchlässig	10^{-5} bis 10^{-9}	= 0,00001 - 0,000000001
	toniger Schluff	(sehr) schwach durchlässig	10^{-9} bis 10^{-10}	= 0,0000001 - 0,0000000001
	schluffiger Ton, Ton	(sehr) schwach durchlässig	10^{-9} bis 10^{-11}	= 0,000000001 - 0,00000000001

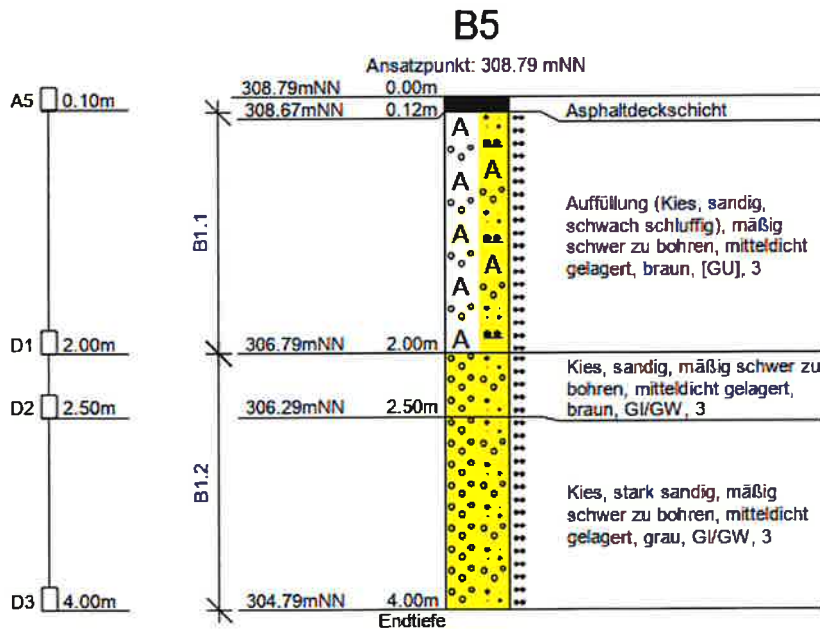
Für die Baumaßnahme liegt ein geotechnischer Bericht der Fa. GeoPlan, Nr. B2309448 vom 26.01.2024 vor. Im Ortsteil Arbing wurden mehrere Rammkernbohrungen durchgeführt.



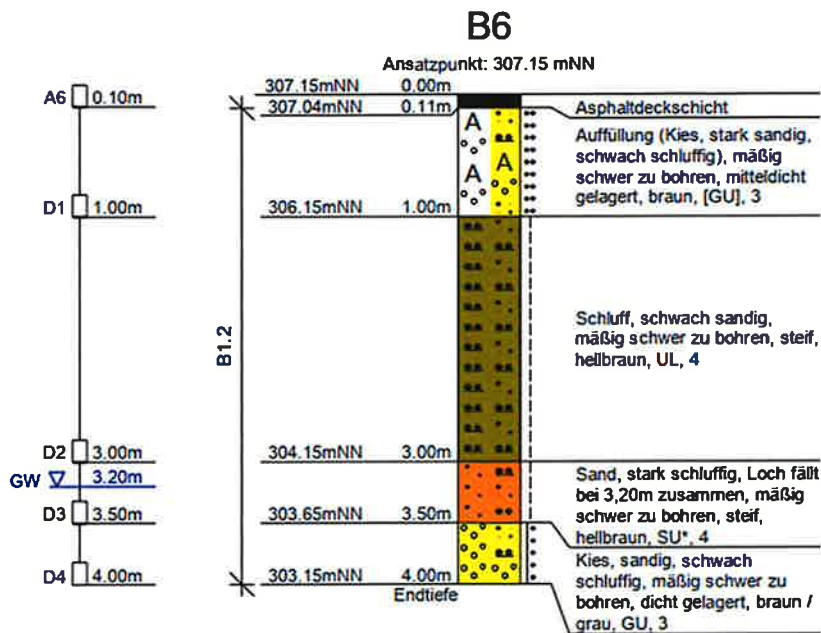
Abbildung 1: Geo & umwelttechnische Stellungnahme vom 26.01.2024



Der kf – Wert für die Rammkernbohrung B4 beträgt $k_f = 6,70E-04$.
 Abschnitt 4 und Abschnitt 6 liegen dieser Rammkernbohrung am nächsten und werden diesem kf – Wert zugeordnet.



Der kf – Wert für die Rammkernbohrung B5 beträgt $k_f = 2,85E-04$.
 Abschnitt 2, Abschnitt 3 und Abschnitt 5 liegen dieser Rammkernbohrung am nächsten und werden diesem kf – Wert zugeordnet.



Der kf – Wert für die Rammkernbohrung B5 beträgt $k_f = 1,22E-04$.

Abschnitt 1 liegt dieser Rammkernbohrung am nächsten und wird diesem k_f – Wert zugeordnet.

3.4.2. Angaben zum mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW)

Der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) liegt bei rund 305,52 mÜNN, Messpegel Arbing 336 A.

3.4.3. Bemessungsregen

Der Bemessungsregen in l/(s*ha) nach KOSTRA-Niederschlagsdaten 2020 ergibt sich folgendermaßen:

T [JAHRE]	1	2	3	5	10	20	30	50	100
n [1/a]	1,00	0,50	0,33	0,20	0,10	0,05	0,03	0,02	0,01

D [min]	1	2	3	5	10	20	30	50	100
5	243,30	300,00	333,30	380,00	446,70	513,30	560,00	616,70	700,00
10	160,00	196,70	220,00	250,00	293,30	338,30	368,30	406,70	461,70
15	123,30	151,10	168,90	192,20	225,60	260,00	282,20	312,20	354,40
20	101,70	125,00	140,00	159,20	186,70	215,00	233,30	257,50	292,50
30	77,20	95,00	106,10	120,60	141,10	162,80	177,20	195,60	222,20
45	58,10	71,50	80,00	90,70	106,70	123,00	133,70	147,40	167,40
60	47,50	58,60	65,30	74,40	87,20	100,60	109,20	120,60	136,90
90	35,70	44,10	49,10	55,70	65,60	75,60	82,00	90,60	102,80
120	29,20	35,80	40,00	45,60	53,30	61,50	66,80	73,90	83,90
180	21,90	26,90	30,00	34,10	40,00	46,10	50,10	55,40	62,80
240	17,80	21,90	24,40	27,80	32,60	37,60	40,80	45,10	51,20
360	13,30	16,30	18,30	20,80	24,40	28,10	30,50	33,70	38,30
540	9,90	12,20	13,70	15,50	18,20	21,00	22,80	25,20	28,60
720	8,10	10,00	11,10	12,60	14,80	17,10	18,60	20,50	23,30
1080	6,00	7,40	8,30	9,40	11,10	12,80	13,90	15,30	17,40
1440	4,90	6,10	6,80	7,70	9,00	10,40	11,30	12,50	14,20
2880	3,00	3,70	4,10	4,70	5,50	6,30	6,90	7,60	8,60
4320	2,20	2,70	3,10	3,50	4,10	4,70	5,10	5,70	6,40
5760	1,80	2,20	2,50	2,80	3,30	3,80	4,20	4,60	5,20
7200	1,50	1,90	2,10	2,40	2,80	3,30	3,60	3,90	4,50
8640	1,40	1,70	1,90	2,10	2,50	2,90	3,10	3,40	3,90
10080	1,20	1,50	1,70	1,90	2,20	2,60	2,80	3,10	3,50

3.5. Planungsgrundlage

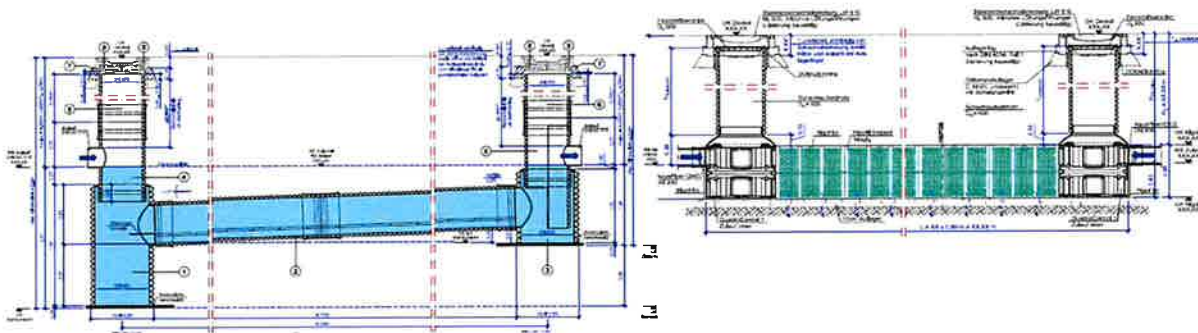
3.5.1. Erläuterung der geplanten Anlagen

Füllkörperrigolen sparen gegenüber Rohr- bzw. Kiesrigolen enorm an Platz und Erdaushub, da sie 95% ihres Volumens an Wasser speichern. So können unterirdische Speicherräume für Regenwasser äußerst effizient und kostensparend geschaffen werden. Da Füllkörperrigolen hochbelastbar sind, können diese auch unter Verkehrs- und Parkflächen angeordnet werden.

Zur Sedimentation von Grob- und Feinstoffen werden den Füllkörperrigolen Regenwasserbehandlungsanlagen des Typs SediPipe vorgeschaltet. Diese Anlagen können in Regenwasserkanäle integriert werden. Anlagengröße sowie Einbauort können je nach Erfordernis optimal gewählt werden.

Aufgrund des geringen Abstandes zwischen der Geländeoberkante und dem mittleren jährlichen höchsten Grundwasserstand von MHGW 305,52 m NHN können hier ausschließlich 1-reihige Anlagen verbaut werden.

Unter Berücksichtigung des Sickerraums von mindestens 1 m (bezogen auf den MHGW), liegt die Sohle der Füllkörperrigolen auf einer Höhe von 306,52 m NHN. Daraus resultiert die Zulaufhöhe zu den Sedimentationsanlagen von 306,95 m NHN.



Ausgehend von der Zulaufhöhe zu den Sedimentationsanlagen und den Füllkörperanlagen werden die Entwässerungskanäle, weitgehend der natürlichen Geländeneigung folgend, mit einem Längsgefälle von mind. 6 ‰ angelegt.

3.5.2. Auftriebssicherung

Bei der Erstellung der Entwurfsplanung wurde von SediPipe-Anlagen der FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co.KG aus Königsberg in Bayern ausgegangen. Die Planung erfolgte in Abstimmung Hr. Dorfner, dem Systemberater der Fränkischen ins Südostbayern. Gemäß Nachweis des Herstellers sind die Sedi-Anlagen auftriebssicher konstruiert. Eine Regelstatik, in der die Auftriebssicherung der leeren Anlage bis zu einer Tiefe von 6 m bei einem angenommen maximalen Grundwasserspiegel bis Geländeoberkante nachgewiesen wird, ist nachstehend auszugsweise enthalten.

Auszüge aus der Berechnung zum Standsicherheitsnachweis von „SediPipe L“ und „SediPipe L Plus“:

3 Aufgabenstellung

Im Folgenden sind für die tragenden Bauteile der Anlage zur Regenwasserbehandlung des Typs „SediPipe L“ bzw. „SediPipe L Plus“ Berechnungen zu erstellen, die die Standsicherheit für den Regelaufbau unter bestimmten Einbaubedingungen und Einwirkungen nachweisen.

Der prinzipielle Aufbau der Regenwasserbehandlungsanlagen ist in Bild 1 dargestellt. Die nachzuweisenden Bauteile sind der Startschacht, das Sedimentationsrohr und der Zielschacht.

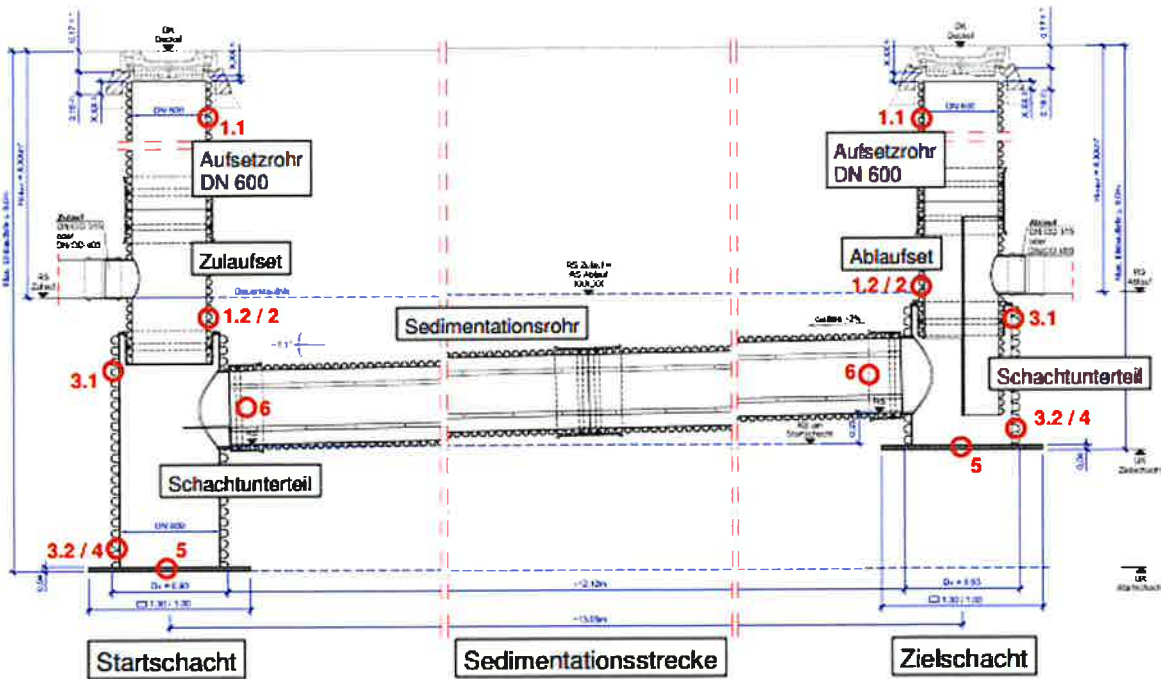


Bild 1 –Regenwasserreinigungsanlage in beispielhafter Ausführung, [2]

Der konstruktive Aufbau von Start- und Zielschacht ist ähnlich. Beide Schächte bestehen im Wesentlichen aus einem Unterteil DN 800 aus einem profilierten Rohr aus Polypropylen (PP) mit angeschweißter Bodenplatte aus PP und einem Aufsetzrohr DN 600 ebenfalls aus einem profilierten Rohr aus PP. Beim Startschacht ist das Aufsetzrohr DN 600 ergänzt durch ein Zulaufset und beim Zielschacht durch ein Ablaufset, welche beide aus dem gleichen Rohr bestehen wie die Aufsetzrohre. Den oberen Abschluss bilden jeweils Schachtabdeckungen mit Lastentkopplung.

Es sind unterschiedliche Ausführungsvarianten hinsichtlich Zahl, Lage und Dimension der Anschlüsse und Länge der Schachtröhre möglich.

Ein profiliertes Rohr DN 600 aus PP verbindet die beiden Schächte als Sedimentationsstrecke. Der Unterschied zwischen „SediPipe L“ und „SediPipe L Plus“ besteht lediglich in abweichenden Funktionseinbauten in diesem Sedimentationsrohr, die für die Tragfähigkeit irrelevant sind. Aus diesem Grund wird im Folgenden keine Unterscheidung zwischen den beiden Varianten vorgenommen.

Bei den Rohren mit Ausnahme des Rohres für das Schachtunterteil handelt es sich um Rohre aus dem Sortiment der Auftraggeberin des Typs „Robukan SMR SN 8“, die die Anforderungen der DIN EN 13476-3 [20] erfüllen. Das Rohr für das Unterteil (Schachtröhre DN 800 SN 8) hat eine von der vorgenannten Norm abweichende Geometrie.

Die Regenwasserbehandlungsanlagen sind dabei nahezu baugleich mit den Anlagen des Typs „SediSubstrator L“. Abweichungen liegen nur durch den Verzicht auf Filterpatronen (funktionale Einbauten) und ein verändertes Ablaufsystem vor (vgl. Einbauanleitung SediSubstrator L [3]).

Im Folgenden werden die Standsicherheitsnachweise für die einzelnen Bauteile im Rahmen des geplanten Regeleinbaus geführt. Dabei sind Einwirkungen aus Verkehr, Erddruck infolge Eigengewicht des umgebenden Bodens (Erldasten) und aus innerem sowie äußerem Wasserdruck zu berücksichtigen.

Ergänzend ist die Lagesicherheit der Schächte gegenüber Auftrieb nachzuweisen.

Die Schachtabdeckungen sind nicht Bestandteil dieser Berechnungen.

4 Vorbemerkungen

In den Nachweisen sind die Einwirkungen abhängig von der Einbautiefe der Anlage zur Regenwasserbehandlung. Aufgrund des parabelähnlichen Verlaufs der Bodenspannungen in Abhängigkeit von der Tiefe, d. h. der Zunahme der Spannungen aus Erldasten und der Abnahme der Spannungen aus Verkehrslasten bei zunehmender Einbautiefe, ist für jedes Bauteil sowohl die oberste Stelle bei minimaler Einbautiefe als auch die unterste Stelle bei maximaler Einbautiefe zu untersuchen.

Die maximale geplante Sohlentiefe der Schächte beträgt 6,0 m.

Geplant ist der Einbau der Regenwasserbehandlungsanlagen in Kombination mit Regenwasserversickerungsanlagen. Bei letzteren ist sicherzustellen, dass der Grundwasserspiegel stets mindestens 1,0 m unter der Sohle liegt. Damit wirkt im Regelfall kein äußerer Wasserdruck auf die Anlagen.

Für alternative Einbausituationen und Produktanwendungen wird in den folgenden Berechnungen auf der sicheren Seite liegend von einem maximalen Grundwasserspiegel bis Geländeoberkante, also 6,0 m über der Schachtsohle, ausgegangen.

Unter dieser Voraussetzung ist auch ein Nachweis der Lagesicherheit der Schächte zu führen.

8 Ergebnisübersicht

Die Berechnungen zu den Standsicherheitsnachweisen sind in den Anlagen 1 bis 9 enthalten. Die folgende Tabelle zeigt den jeweiligen Ausnutzungsgrad.

Tabelle 9: Übersicht der maßgebenden Ausnutzungsgrade in den einzelnen Nachweisen

Bauteil	Nachweis	Anlage	Ausnutzungsgrad
Aufsetzrohr DN 600	Festigkeitsnachweis – minimale Überdeckung	1.1	$2,5 / 7,6 = 0,33$
	Festigkeitsnachweis – maximale Überdeckung	1.2	$2,5 / 9,4 = 0,27$
	Stabilitätsnachweis	2	$2,0 / 4,1 = 0,49$
Schachtunterteil – Schachtrohr DN 800	Festigkeitsnachweis – minimale Überdeckung	3.1	$2,5 / 5,0 = 0,50$
	Festigkeitsnachweis – maximale Überdeckung	3.2	$2,5 / 4,7 = 0,53$
	Stabilitätsnachweis	4	$2,0 / 3,0 = 0,67$
Schachtunterteil – Bodenplatte	Festigkeitsnachweis	5	0,70
Sedimentationsrohr	Festigkeitsnachweis – minimale Überdeckung	6	$2,5 / 2,64 = 0,95$
	Festigkeitsnachweis – maximale Überdeckung	6	$2,5 / 2,79 = 0,90$
	Stabilitätsnachweis	6	$2,0 / 2,62 = 0,76$
	Nachweis Betriebsfestigkeit	6	$1,0 / 7,24 = 0,14$
Start- / Zielschacht	Lagesicherheit	7	0,18

Im Falle der Realisierung der Maßnahme muss vom Hersteller eine detaillierte, situationsbezogene Statik nachgereicht werden.

4. ERLAUBNISPF LICHTIGE GEWÄSSERNUTZUNG – VERSICKERUNG ABS. 1

4.1. Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U

Flächentyp	Art der Befestigung	Ψ_m
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9 – 1,0
	Ziegel, Dachpappe	0,8 – 1,0
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5 %)	Metall, Glas, Faserzement	0,9 – 1,0
	Dachpappe	0,9
	Kies	0,7
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25 %)	humusiert < 10 cm Aufbau	0,5
	humusiert \geq 10 cm Aufbau	0,3
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton	0,9
	Pflaster mit dichten Fugen	0,75
	fester Kiesbelag	0,6
	Pflaster mit offenen Fugen	0,5
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,3
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine	0,25
	Rasengittersteine	0,15
Böschungen, Bankette und Gräben mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem	toniger Boden	0,5
	lehmiger Sandboden	0,4
	Kies- und Sandboden	0,3
Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	flaches Gelände	0,0 – 0,1
	steiles Gelände	0,1 – 0,3

Abbildung 2: Empfohlene mittlere Abflussbeiwerte Ψ_m nach ATV-DVWK-M153, Tabelle 2

Für die Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U wird die Asphaltfläche der Straße im Abschnitt 1 berücksichtigt.

befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	0,0276	ha	
Dach	$A_{E,b,Dach}$	=	0,000	ha	
Pflaster	$A_{E,b,Pflaster}$	=	0,000	ha	
Asphalt	$A_{E,b,Asphalt}$	=	0,0276	ha	
Einzel-Abflussbeiwerte					
Pflasterfläche	$\Psi_{Pflaster}$	=	0,5	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Asphalt	$\Psi_{Asphalt}$	=	0,9	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
fester Kiesbelag	Ψ_{Kies}	=	0,6	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Undurchlässige Fläche	A_U	=	0,0279	ha	Gem. ATV-DWA-A 117, Gl. 1

Die undurchlässige Fläche für den Abschnitt 1 beträgt $A_U = 0,0279$ ha.

4.2. Anlagendimensionierung

4.2.1. Vorgesehene Versickerungsanlage nach DWA-A138

Für den Abschnitt 1, wird die Versickerung in eine Rigole vorgesehen. Das anfallende Regenwasser, läuft zunächst in eine Sedimentationsanlage und soll dann über eine Füllkörperrigole versickert werden.

4.2.2. Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A138

Unter den gegebenen Randbedingungen wurde eine softwaregestützte Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA A – 138 durchgeführt. Dabei werden folgende Ergebnisse erzielt:

Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	=	1,22E-04	-
Speicherkoefizient der Rigole	s_R	=	0,95	-
Sicherheitsfaktor	f_z	=	1,2	-
Regenhäufigkeit	T	=	5	Jahre
Regendauer	D	=	45	Minuten
Erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	=	5,04	m^3

Rigolenparameter

Regenhäufigkeit T:	5 Jahre
Zuschlagsfaktor f_z :	1,20
Rigolenbreite, B:	0,80 m
Rigolenhöhe, H:	0,66 m
Speicherkoefizient Kies, s_R :	-
Anzahl der Rohrstränge:	-
Versickerfähigkeit der Seitenflächen:	Ja

Erforderliches Rigolenvolumen

V_{erf} :	5,04 m^3
-------------	------------

Speicherkoefizient

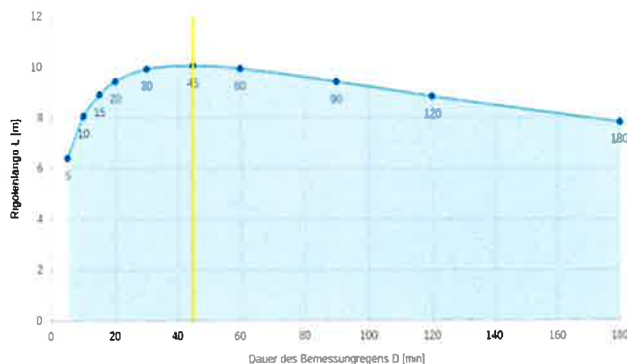
Speicherkoefizient Kies, s_R :	-
Speicherkoefizient der Rigole, s_R :	0,95

Gewähltes Rigolenvolumen

Bruttovolumen, V_{brutto} :	6,49 m^3
Nettovolumen, V_{netto} :	5,22 m^3

Maßgebende Regendaten

Regendauer, D:	45 min
Niederschlagsspende, r_N :	90,40 $l/(s \cdot ha)$
Niederschlagshöhe, h_W :	24,40 mm



4.2.3. Qualitative Gewässerbelastung nach ATV-DVWK-M 153

Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153:

Gewässerpunkte					
Gewässertyp	Beispiele	Typ	Punkte		
Meer	offene Küstenregion	G1	33		
Fließgewässer	großer Fluss ($MQ > 50 \text{ m}^3/\text{s}$)	G2	27		
	kleiner Fluss ($b_{sp} > 5 \text{ m}$)	G3	24		
	großer Hügel- und Berglandbach ($b_{sp} = 1-5 \text{ m}$; $v \geq 0.5 \text{ m/s}$)	G4	21		
	großer Flachlandbach ($b_{sp} = 1-5 \text{ m}$; $v < 0.5 \text{ m/s}$)	G5	18		
	kleiner Hügel- und Berglandbach ($b_{sp} < 1 \text{ m}$; $v \geq 0.3 \text{ m/s}$)				
	kleiner Flachlandbach ($b_{sp} < 1 \text{ m}$; $v < 0.3 \text{ m/s}$)	G6	15		
stehende und gestaute Gewässer	abgeschlossene Meeresbucht großer See (über 1 km^2 Oberfläche) gestauter großer Fluss ($MQ > 50 \text{ m}^3/\text{s}$)	G7	18		
	gestauter kleiner Fluss ¹⁾ Marschgewässer			G8	16
	gestauter großer Hügel- und Berglandbach ¹⁾				
	gestauter großer Flachlandbach ¹⁾ (siehe auch G24)	G9	14		
	kleiner See, Weiher (unter 500 m^2 Oberfläche)	G11	10		
	gestaute kleine Bäche ¹⁾				
	Grundwasser	außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10	
Karstgebiete ohne Verbindung zu Trinkwassergewinnungsgebieten (Nachweis erforderlich)		G13	8		

1) Die Einstufung gestauter Gewässer erfolgt i. d. R. oberhalb der Stauwurzel

Abbildung 3: ATV-DVWK-M 153, Tabelle A.1a - Bewertungspunkte für Gewässer (G) mit normalen Schutzbedürfnissen

Es handelt sich um den Gewässertyp G12: Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten.

Einfluss aus der Luft			
Luftverschmutzung	Beispiele	Typ	Punkte
gering	Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h)	L1	1
	Straßen außerhalb von Siedlungen		
mittel	Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr 5000 bis 15000 Kfz/24h)	L2	2
stark	Siedlungsbereiche mit starkem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr über 15000 Kfz/24h)	L3	4
	Siedlungsbereiche mit regelmäßigem Hausbrand (z. B. Holz, Kohle)		
	im Einflussbereich von Gewerbe und Industrie mit Staubemission durch Produktion, Bearbeitung, Lagerung und Transport	L4	8

Abbildung 4: ATV-DVWK-M 153, Tabelle A.2 - Bewertungspunkte für Einflüsse aus der Luft (L)

Es handelt sich um einen Siedlungsbereich mit einem geringen Verkehrsaufkommen, daher ist eine geringe Luftverschmutzung angesetzt (Typ L1: Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen).

Belastung aus der Fläche			
Flächen- verschmutzung	Beispiele	Typ	Punkte
gering	Gründächer, Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	F1	5
	Dachflächen ¹⁾ und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F2	8
	Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand über 3 m)	F3	12
	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten wenig befahrene Verkehrsflächen (bis zu 300 Kfz/24h) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten, z. B. Wohnstraßen		
mittel	Straßen mit 300 bis 5000 Kfz/24h, z. B. Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen	F4	19
	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten ²⁾	F5	27
	Straßen mit 5000 - 15000 Kfz/24h, z. B. Hauptverkehrsstraßen		
stark	Pkw-Parkplätze mit häufigem Fahrzeugwechsel, z. B. von Einkaufszentren	F6	35
	Straßen und Plätze mit starker Verschmutzung, z. B. durch Landwirtschaft, Fuhrunternehmen, Reiterhöfe, Märkte		
	Straßen über 15000 Kfz/24h, z. B. Hauptverkehrsstraßen mit überregionaler Bedeutung, Autobahnen		
	stark befahrene Lkw-Zufahrten in Gewerbe-, Industrie oder ähnlichen Gebieten z. B. Deponien	F7	³⁾
	Lkw-Park- und Stellplätze		45

1) kupfer-, zink- oder bleigedekte Dachflächen sind nach Abschnitt 5.3.2 zu regeln
 2) Umschlagflächen in Gewerbe- und Industriegebieten sind im Einzelfall zu regeln
 3) Versickerung nur mit Kontrollmöglichkeit nach der Reinigung zulässig

Abbildung 5: ATV-DVWK-M 153, Tabelle A.3 - Bewertungspunkte des Regenabflusses in Abhängigkeit von der Herkunftsfläche (F)

In Absprache mit dem WWA handelt es sich um eine starke Flächenverschmutzung durch die dortigen Landwirtschaftlichen Betriebe (Typ F6: Straßen und Plätze mit starker Verschmutzung, z.B. durch Landwirtschaft, Fuhrunternehmen, Reiterhöfe, Märkte).

Gewässertyp			Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten			G12	10

Flächenanteil f_i		Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i		
Fläche	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$	
Dach	0,00	0,00	L1	1			0,00	
Pflaster	0,00	0,00						0,00
Asphalt	0,02	1,00			F6	35		36,00
	0,02	1,00	Abflussbelastung B				36,00	

G < B
Nachbehandlung erforderlich

Es ist eine Nachbehandlung erforderlich, der maximal zulässige Durchgangswert ($D_{max} = G/B$) beträgt $D_{max} = 0,28$.

Der Anlage ist eine Sedimentationsanlage vom Typ D21 (Anlagen mit maximal $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$ Oberflächenbeschickung nach M153) mit einem maximalen Durchgangswert von $D_{max} = 0,28$ vorzuschalten. Im vorliegenden Fall kann dies durch eine linienförmige Sedimentationsanlage (z.B. SediPipe L 600/6 der Fa. Fränkische Rohrwerke) erreicht werden.

Vorgesehene Behandlungsmaßnahme

gewählte Behandlungsmaßnahme: (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswert D_i
1 X SediPipe L 600/6	D21	0,20

Emissionswert	$E = B \times D$	7,20
Gewässerpunkte	G	10

E ≤ G

4.2.4. Ausführung der Anlage

Das erforderliche Speichervolumen $V_{\text{erf}} = 5,04 \text{ m}^3$. Dieses wird erreicht bei einer Füllkörperrigole mit folgenden Parametern:

ANLAGENDATEN:

Länge:	10,40 m (13 Reihe(n))
Breite:	0,80 m (1 Reihe(n))
Höhe:	0,66 m (1 Lage(n))
Anlagentyp:	Versickerung
Bruttovolumen:	5,49 m ³
Nettovolumen:	5,22 m ³

Entleerungszeit

Rechnerische Entleerungszeit der Rigole, t_e :	1,95 h
--------------------------------------------------	--------

Versickerleistung

Versickerungswirksame Fläche, A_s :	11,75 m ²
Versickerrate, Q_s :	0,72 l/s

Das durch den Überflutungsnachweis festgestellte, erforderliche Rückhaltevolumen $V_{\text{Rück}}$ beträgt $3,04 \text{ m}^3$. Es wurde dabei, wie in der DIN 1986-100:2016-12, Absatz 14.9.3. Überflutungsnachweis beschrieben, von einem 30-jährigen Regenereignis ausgegangen.

Aufgrund der vorhandenen Gefällegegebenheiten werden die Abflüsse Richtung Nordosten fließen, in Richtung Grünfläche in der Ottacher Straße vor dem Nebengebäude der Hausnummer Nr. 37, die vorwiegend öffentlicher Grund ist. Wird das Wasser durch das Gefälle auf der Straße zurückgehalten ergibt sich bei einer Größe von ca. $276,41 \text{ m}^2$ des Abschnittes, ein Wasserstand von ca. 0,01 m.

5. ERLAUBNISPFLICHTIGE GEWÄSSERNUTZUNG – VERSICKERUNG ABS. 2

5.1. Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U

Für die Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U wird die Asphaltfläche der Straße im Abschnitt 2 berücksichtigt.

befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	0,0211	ha	
Dach	$A_{E,b,Dach}$	=	0,000	ha	
Pflaster	$A_{E,b,Pflaster}$	=	0,000	ha	
Asphalt	$A_{E,b,Asphalt}$	=	0,0211	ha	
Einzel-Abflussbeiwerte					
Pflasterfläche	$\psi_{Pflaster}$	=	0,5	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Asphalt	$\psi_{Asphalt}$	=	0,9	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
fester Kiesbelag	ψ_{Kies}	=	0,6	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Undurchlässige Fläche	A_U	=	0,0190	ha	Gem. ATV-DWA-A 117, Gl. 1

Die undurchlässige Fläche für den Abschnitt 2 beträgt $A_U = 0,0190$ ha.

5.2. Anlagendimensionierung

5.2.1. Vorgesehene Versickerungsanlage nach DWA-A138

Für den Abschnitt 2, wird die Versickerung in eine Rigole vorgesehen. Das anfallende Regenwasser, läuft zunächst in eine Sedimentationsanlage und soll dann über eine Füllkörperrigole versickert werden.

5.2.2. Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A138

Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	=	2,85E-04	-
Speicherkoefizient der Rigole	s_R	=	0,95	-
Sicherheitsfaktor	f_z	=	1,2	-
Regenhäufigkeit	T	=	5	Jahre
Regendauer	D	=	20	Minuten
Erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	=	2,96	m^3

Rigolenparameter

Regenhäufigkeit T:	5 Jahre
Zuschlagsfaktor f_z :	1,20
Rigolenbreite, B:	0,80 m
Rigolenhöhe, H:	0,66 m
Speicherkoefizient Kies, s_R :	-
Anzahl der Rohrstränge:	-
Versickerfähigkeit der Seitenflächen:	Ja

Erforderliches Rigolenvolumen

V_{erf} :	2,96 m^3
--------------------	-------------------------------------

Speicherkoefizient

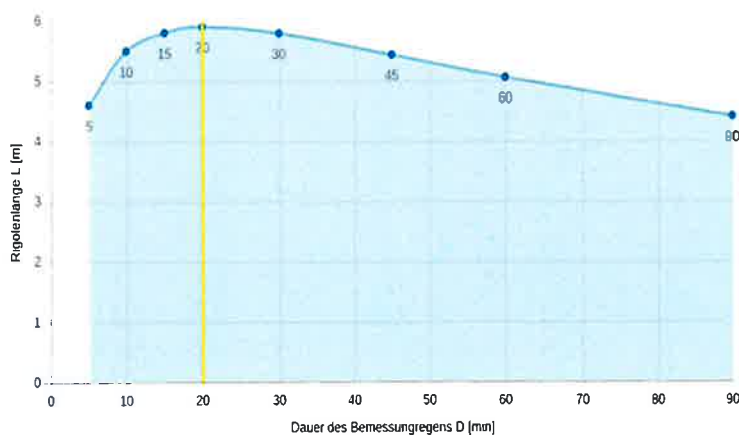
Speicherkoefizient Kies, s_R :	-
Speicherkoefizient der Rigole, s_R :	0,95

Gewähltes Rigolenvolumen

Bruttovolumen, V_{brutto} :	3,38 m^3
Nettovolumen, V_{netto} :	3,21 m^3

Maßgebende Regendaten

Regendauer, D:	20 min
Niederschlagsspende, r_N :	158,30 $\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$
Niederschlagshöhe, h_N :	19,00 mm



5.2.3. Qualitative Gewässerbelastung nach ATV-DVWK-M 153

Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153:

In Absprache mit dem WWA handelt es sich um eine starke Flächenverschmutzung durch die dortigen Landwirtschaftlichen Betriebe (Typ F6).

Es handelt sich um einen Siedlungsbereich mit einem geringen Verkehrsaufkommen, daher ist eine geringe Luftverschmutzung angesetzt (Typ L1).

Gewässertyp			Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten			G12	10

Flächenanteil f_i		Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i		
Fläche	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$	
Dach	0,00	0,00	L1	1			0,00	
Pflaster	0,00	0,00						0,00
Asphalt	0,02	1,00			F6	35		36,00
	0,02	1,00			Abflussbelastung B		36,00	

G < B
Nachbehandlung erforderlich

Es ist eine Nachbehandlung erforderlich, der maximal zulässige Durchgangswert ($D_{max} = G/B$) beträgt $D_{max} = 0,28$.

Der Anlage ist eine Sedimentationsanlage vom Typ D21 (Anlagen mit maximal $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$ Oberflächenbeschickung nach M153) mit einem maximalen Durchgangswert von $D_{max} = 0,28$ vorzuschalten. Im vorliegenden Fall kann dies durch eine linienförmige Sedimentationsanlage (z.B. SediPipe L 600/6 der Fa. Fränkische Rohrwerke) erreicht werden.

Vorgesehene Behandlungsmaßnahme

gewählte Behandlungsmaßnahme: (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswert D_i
1 X SediPipe L 600/6	D21	0,20

Emissionswert	$E = B \times D$	7,20
Gewässerpunkte	G	10

E ≤ G

5.2.4. Ausführung der Anlage

Das erforderliche Speichervolumen $V_{\text{erf}} = 2,96 \text{ m}^3$. Dieses wird erreicht bei einer Füllkörperrigole mit folgenden Parametern:

ANLAGENDATEN:

Länge:	6,40 m (8 Reihe(n))
Breite:	0,80 m (1 Reihe(n))
Höhe:	0,66 m (1 Lage(n))

Entleerungszeit

Rechnerische Entleerungszeit der Rigole, t_E :	0,80 h
--------------------------------------------------	--------

Versickerleistung

Versickerungswirksame Fläche, A_s :	7,23 m^2
Versickerrate, Q_s :	1,03 l/s

Das durch den Überflutungsnachweis festgestellte, erforderliche Rückhaltevolumen $V_{\text{Rück}}$ beträgt $1,62 \text{ m}^3$. Es wurde dabei, wie in der DIN 1986-100:2016-12, Absatz 14.9.3. Überflutungsnachweis beschrieben, von einem 30-jährigen Regenereignis ausgegangen.

Das Wasser wird ca. 50 m zwischen der Friedhofsmauer und der gegenüberliegenden Gartenmauer zurückgehalten, im hinteren Bereich fließt es aufgrund der vorhandenen Gefällegegebenheiten in den anliegenden Grünbereich. Bei einer Größe des Abschnitts von ca. $211,02 \text{ m}^2$ und einer gleichmäßigen Verteilung des Wassers auf der gesamten Fläche ergibt sich, zwischen den Mauern ein Wasserstand von $< 0,01 \text{ m}$.

6. ERLAUBNISPF LICHTIGE GEWÄSSERNUTZUNG – VERSICKERUNG ABS. 3

6.1. Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U

Für die Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U wird die Asphaltfläche der Straße sowie die Pflasterfläche vor der Kirche im Abschnitt 3 berücksichtigt.

befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	0,2717	ha	
Dach	$A_{E,b,Dach}$	=	0,000	ha	
Pflaster	$A_{E,b,Pflaster}$	=	0,0513	ha	
Asphalt	$A_{E,b,Asphalt}$	=	0,2204	ha	
Einzel-Abflussbeiwerte					
Pflasterfläche	$\psi_{Pflaster}$	=	0,5	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Asphalt	$\psi_{Asphalt}$	=	0,9	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
fester Kiesbelag	ψ_{Kies}	=	0,6	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Undurchlässige Fläche	A_U	=	0,2234	ha	Gem. ATV-DWA-A 117, Gl. 1

Die undurchlässige Fläche für den Abschnitt 3 beträgt $A_U = 0,2334$ ha.

6.2. Anlagendimensionierung

6.2.1. Vorgesehene Versickerungsanlage nach DWA-A138

Für den Abschnitt 3, wird die Versickerung in eine Rigole vorgesehen. Das anfallende Regenwasser läuft zunächst in eine Sedimentationsanlage und soll dann über eine Füllkörperrigole versickert werden.

6.2.2. Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A138

Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	=	2,85E-04	-
Speicherkoefizient der Rigole	s_R	=	0,95	-
Sicherheitsfaktor	f_z	=	1,2	-
Regenhäufigkeit	T	=	5	Jahre
Regendauer	D	=	30	Minuten
Erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	=	37,91	m ³

Rigolenparameter

Regenhäufigkeit T:	5 Jahre
Zuschlagsfaktor f_z :	1,20
Rigolenbreite, B:	4,00 m
Rigolenhöhe, H:	0,66 m
Versickerfähigkeit der Seitenflächen:	Ja

Erforderliches Rigolenvolumen

V_{erf} :	37,91 m³
-------------	----------------------------

Speicherkoefizient

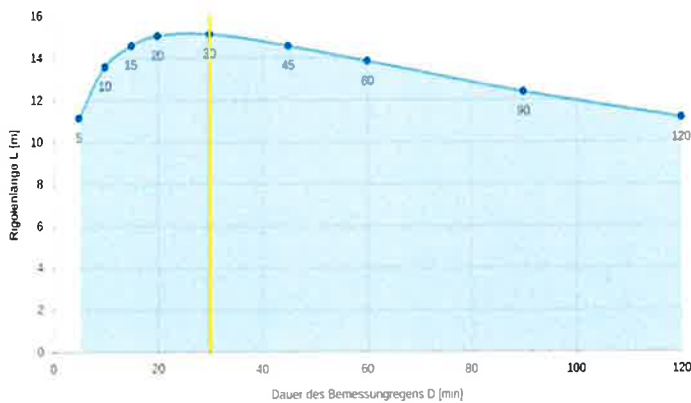
Speicherkoefizient Kies, s_R :	-
Speicherkoefizient der Rigole, s_R :	0,95

Gewähltes Rigolenvolumen

Bruttovolumen, V_{brutto} :	40,13 m³
Nettovolumen, V_{netto} :	38,12 m³

Maßgebende Regendaten

Regendauer, D:	30 min
Niederschlagsspende, r_N :	120,00 l/(s*ha)
Niederschlagshöhe, h_N :	21,60 mm



6.2.3. Qualitative Gewässerbelastung nach ATV-DVWK-M 153

Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153:

In Absprache mit dem WWA handelt es sich um eine starke Flächenverschmutzung, durch die dortigen Landwirtschaftlichen Betriebe (Typ F6).

Es handelt sich um einen Siedlungsbereich mit einem geringen Verkehrsaufkommen, daher ist eine geringe Luftverschmutzung angesetzt (Typ L1).

Gewässertyp			Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten			G12	10

Flächenanteil f_i		Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i	
Fläche	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
Dach	0,00	0,00					0,00
Pflaster	0,03	0,11	L1	1	F6	35	4,12
Asphalt	0,20	0,89			F6	35	31,88
	0,23	1,00			Abflussbelastung B		36,00

G < B
Nachbehandlung erforderlich

Es ist eine Nachbehandlung erforderlich, der maximal zulässige Durchgangswert ($D_{max} = G/B$) beträgt $D_{max} = 0,28$.

Der Anlage ist eine Sedimentationsanlage vom Typ D21 (Anlagen mit maximal $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$ Oberflächenbeschickung nach M153) mit einem maximalen Durchgangswert von $D_{max} = 0,28$ vorzuschalten. Im vorliegenden Fall kann dies durch eine linienförmige Sedimentationsanlage (z.B. SediPipe L 600/18 der Fa. Fränkische Rohrwerke) erreicht werden.

Vorgesehene Behandlungsmaßnahme

gewählte Behandlungsmaßnahme: (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswert D_i
1 X SediPipe L 600/18	D21	0,20

Emissionswert	$E = B \times D$	7,2
Gewässerpunkte	G	10

E ≤ G

6.2.4. Ausführung der Anlage

Das erforderliche Speichervolumen $V_{\text{erf}} = 37,91 \text{ m}^3$. Dieses wird erreicht bei einer Füllkörperrigole mit folgenden Parametern:

ANLAGENDATEN:

Länge	15,20 m (19 Reihe(n))
Breite	4,00 m (5 Reihe(n))
Hohe:	0,66 m (1 Lage(n))

Entleerungszeit

Rechnerische Entleerungszeit der Rigole, t_E :	1,12 h
--------------------------------------------------	--------

Versickerleistung

Versickerungswirksame Fläche, A_S :	65,82 m^2
Versickerrate, Q_S :	9,38 l/s

Das durch den Überflutungsnachweis festgestellte, erforderliche Rückhaltevolumen $V_{\text{Rück}}$ beträgt 34,03 m^3 . Es wurde dabei, wie in der DIN 1986-100:2016-12, Absatz 14.9.3. Überflutungsnachweis beschrieben, von einem 30-jährigen Regenereignis ausgegangen.

In der Langenburgerstraße fließt es aufgrund der vorhandenen Gefällegegebenheiten in nordöstliche Richtung, neben der östlichen Straßenseite befinden sich immer wieder private Grünflächen. In der Ottacher Straße fließt es aufgrund der vorhandenen Gefällegegebenheiten in südöstliche Richtung. Auch dort befinden sich immer wieder private wie auch öffentliche Grünflächen. Bei einer Größe des Abschnitts von ca. 2716,56 m^2 und einer gleichmäßigen Verteilung des Wassers auf der gesamten Fläche ergibt sich, ein Wasserstand von ca. 0,012 m.

7. ERLAUBNISPFLICHTIGE GEWÄSSERNUTZUNG – VERSICKERUNG ABS. 4

7.1. Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U

Für die Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U wird die Asphaltfläche der Straße im Abschnitt 4 berücksichtigt.

befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	0,3060	ha	
Dach	$A_{E,b,Dach}$	=	0,000	ha	
Pflaster	$A_{E,b,Pflaster}$	=	0,000	ha	
Asphalt	$A_{E,b,Asphalt}$	=	0,3060	ha	
Einzel-Abflussbeiwerte					
Pflasterfläche	$\psi_{Pflaster}$	=	0,5	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Asphalt	$\psi_{Asphalt}$	=	0,9	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
fester Kiesbelag	ψ_{Kies}	=	0,6	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Undurchlässige Fläche	A_U	=	0,2754	ha	Gem. ATV-DWA-A 117, Gl. 1

Die undurchlässige Fläche für den Abschnitt 4 beträgt $A_U = 0,2754$ ha.

7.2. Anlagendimensionierung

7.2.1. Vorgesehene Versickerungsanlage nach DWA-A138

Für den Abschnitt 4, wird die Versickerung in eine Rigole vorgesehen. Das anfallende Regenwasser läuft zunächst in eine Sedimentationsanlage und soll dann über eine Füllkörperrigole versickert werden.

7.2.2. Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A138

Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	=	6,07E-04	-
Speicherkoefizient der Rigole	s_R	=	0,95	-
Sicherheitsfaktor	f_z	=	1,2	-
Regenhäufigkeit	T	=	5	Jahre
Regendauer	D	=	15	Minuten
Erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	=	34,86	m ³

Rigolenparameter

Regenhäufigkeit T:	5 Jahre
Zuschlagsfaktor f_z :	1,20
Rigolentiefe, B:	1,60 m
Rigolenhöhe, H:	0,66 m
Speicherkoefizient Kies, s_R :	-
Anzahl der Rohrstränge:	-
Versickerfähigkeit der Seitenflächen:	Ja

Erforderliches Rigolenvolumen

V_{erf} :	34,86 m³
-------------	----------------------------

Speicherkoefizient

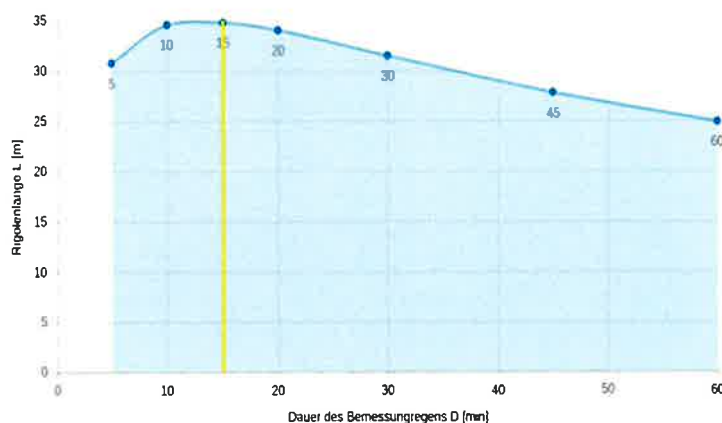
Speicherkoefizient Kies, s_R :	-
Speicherkoefizient der Rigole, s_R :	0,95

Gewähltes Rigolenvolumen

Bruttovolumen, V_{brutto} :	37,17 m³
Nettovolumen, V_{netto} :	35,31 m³

Maßgebende Regendaten

Regendauer, D:	15 min
Niederschlagsspende, r_N :	191,10 l/(s*ha)
Niederschlagshöhe, h_N :	17,20 mm



7.2.3. Qualitative Gewässerbelastung nach ATV-DVWK-M 153

Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153:

In Absprache mit dem WWA handelt es sich um eine starke Flächenverschmutzung durch die dortigen Landwirtschaftlichen Betriebe (Typ F6).

Es handelt sich um einen Siedlungsbereich mit einem geringen Verkehrsaufkommen, daher ist eine geringe Luftverschmutzung angesetzt (Typ L1).

Gewässertyp			Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten			G12	10

Flächenanteil f_i		Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i	
Fläche	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
Dach	0,00	0,00					0,00
Pflaster	0,00	0,00	L1	1			0,00
Asphalt	0,28	1,00			F6	35	36,00
	0,28	1,00			Abflussbelastung B		36,00

G < B
Nachbehandlung erforderlich

Es ist eine Nachbehandlung erforderlich, der maximal zulässige Durchgangswert ($D_{max} = G/B$) beträgt $D_{max} = 0,28$.

Der Anlage ist eine Sedimentationsanlage vom Typ D21 (Anlagen mit maximal $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$ Oberflächenbeschickung nach M153) mit einem maximalen Durchgangswert von $D_{max} = 0,28$ vorzuschalten. Im vorliegenden Fall kann dies durch eine linienförmige Sedimentationsanlage (z.B. SediPipe L 600/22 der Fa. Fränkische Rohrwerke) erreicht werden.

Vorgesehene Behandlungsmaßnahme

gewählte Behandlungsmaßnahme: (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswert D_i
1 X SediPipe L 600/22	D21	0,20

Emissionswert	$E = B \times D$	7,20
Gewässerpunkte	G	10

E ≤ G

7.2.4. Ausführung der Anlage

Das erforderliche Speichervolumen $V_{\text{eff}} = 34,86 \text{ m}^3$. Dieses wird erreicht bei einer Füllkörperrigole mit folgenden Parametern:

ANLAGENDATEN:

Länge:	35,20 m (44 Reihe(n))
Breite:	1,60 m (2 Reihe(n))
Höhe:	0,66 m (1 Lage(n))

Entleerungszeit

Rechnerische Entleerungszeit der Rigole, t_E :	0,47 h
--------------------------------------------------	--------

Versickerleistung

Versickerungswirksame Fläche, A_S :	67,94 m^2
Versickerrate, Q_S :	20,62 l/s

Das durch den Überflutungsnachweis festgestellte, erforderliche Rückhaltevolumen $V_{\text{Rück}}$ beträgt 25,03 m^3 . Es wurde dabei, wie in der DIN 1986-100:2016-12, Absatz 14.9.3. Überflutungsnachweis beschrieben, von einem 30-jährigen Regenereignis ausgegangen.

Die Längsneigung der Straße geht Richtung überwiegend Richtung Raindlinger Weg, die Querneigung ist überwiegend Richtung Südosten aber teilweise auch Richtung Nordwesten. Es befinden sich auf beiden Straßenseiten viele private Grünflächen. Bei einer Größe des Abschnitts von ca. 3060,02 m^2 und einer gleichmäßigen Verteilung des Wassers auf der gesamten Fläche ergibt sich ein Wasserstand von $< 0,01 \text{ m}$.

8. ERLAUBNISPFLICHTIGE GEWÄSSERNUTZUNG – VERSICKERUNG ABS. 5

8.1. Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U

Für die Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U wird die Asphaltfläche der Straße im Abschnitt 5 berücksichtigt.

befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	0,0381	ha	
Dach	$A_{E,b,Dach}$	=	0,000	ha	
Pflaster	$A_{E,b,Pflaster}$	=	0,000	ha	
Asphalt	$A_{E,b,Asphalt}$	=	0,0381	ha	
Einzel-Abflussbeiwerte					
Pflasterfläche	$\psi_{Pflaster}$	=	0,5	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Asphalt	$\psi_{Asphalt}$	=	0,9	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
fester Kiesbelag	ψ_{Kies}	=	0,6	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Undurchlässige Fläche	A_U	=	0,0343	ha	Gem. ATV-DWA-A 117, Gl. 1

Die undurchlässige Fläche für den Abschnitt 5 beträgt $A_U = 0,0343$ ha.

8.2. Anlagendimensionierung

8.2.1. Vorgesehene Versickerungsanlage nach DWA-A138

Für den Abschnitt 5, wird die Versickerung in eine Rigole vorgesehen. Das anfallende Regenwasser läuft zunächst in eine Sedimentationsanlage und soll dann über eine Füllkörperrigole versickert werden.

8.2.2. Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A138

Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	=	2,85E-04	-
Speicherkoefizient der Rigole	s_R	=	0,95	-
Sicherheitsfaktor	f_z	=	1,2	-
Regenhäufigkeit	T	=	5	Jahre
Regendauer	D	=	20	Minuten
Erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	=	5,37	m ³

Rigolenparameter

Regenhäufigkeit T:	5 Jahre
Zuschlagsfaktor f_z :	1,20
Rigolenbreite, B:	0,80 m
Rigolenhöhe, H:	0,66 m
Versickerfähigkeit der Seitenflächen:	Ja

Erforderliches Speichervolumen

V_{erf} :	5,37 m³
-------------	---------------------------

Speicherkoefizient

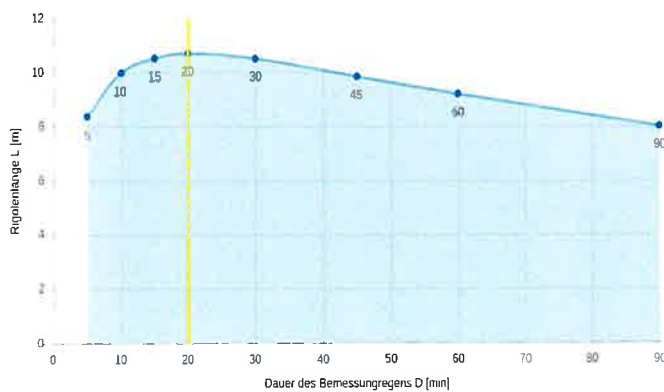
Speicherkoefizient der Rigole, s_R :	0,95
----------------------------------------	-------------

Gewähltes Speichervolumen

Bruttovolumen, V_{brutto} :	5,91 m³
Nettovolumen, V_{netto} :	5,62 m³

Maßgebende Regendaten

Regendauer, D:	20 min
Niederschlagsspende, r_N :	159,20 l/(s*ha)
Niederschlagshöhe, h_N :	19,10 mm



8.2.3. Qualitative Gewässerbelastung nach ATV-DVWK-M 153

Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153:

In Absprache mit dem WWA handelt es sich um eine starke Flächenverschmutzung durch die dortigen Landwirtschaftlichen Betriebe (Typ F6).

Es handelt sich um einen Siedlungsbereich mit einem geringen Verkehrsaufkommen, daher ist eine geringe Luftverschmutzung angesetzt (Typ L1).

Gewässertyp			Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten			G12	10

Flächenanteil f_i		Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i	
Fläche	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
Dach	0,00	0,00	L1	1			0,00
Pflaster	0,00	0,00					0,00
Asphalt	0,03	1,00			F6	35	36,00
	0,03	1,00	Abflussbelastung B			36,00	

G < B
Nachbehandlung erforderlich

Es ist eine Nachbehandlung erforderlich, der maximal zulässige Durchgangswert ($D_{max} = G/B$) beträgt $D_{max} = 0,28$.

Der Anlage ist eine Sedimentationsanlage vom Typ D21 (Anlagen mit maximal $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$ Oberflächenbeschickung nach M153) mit einem maximalen Durchgangswert von $D_{max} = 0,28$ vorzuschalten. Im vorliegenden Fall kann dies durch eine linienförmige Sedimentationsanlage (z.B. SediPipe L 600/6 der Fa. Fränkische Rohrwerke) erreicht werden.

Vorgesehene Behandlungsmaßnahme

gewählte Behandlungsmaßnahme: (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswert D_i
1 X SediPipe L 600/6	D21	0,20

Emissionswert	$E = B \times D$	7,20
Gewässerpunkte	G	10

E ≤ G

8.2.4. Ausführung der Anlage

Das erforderliche Speichervolumen $V_{\text{erf}} = 5,37 \text{ m}^3$. Dieses wird erreicht bei einer Füllkörperrigole mit folgenden Parametern:

Abmessungen im Blockraster

Länge, L:	11,20 m (14 Reihen)
Breite, B:	0,80 m (1 Reihen)
Höhe, H:	0,86 m (1,0 Lagen)

Entleerungszeit

Rechnerische Entleerungszeit der Rigole, t_e :	0,83 h
--------------------------------------------------	--------

Versickerleistung

Versickerungswirksame Fläche, A_v :	12,66 m^2
Versickerrate, Q_v :	1,80 l/s

Das durch den Überflutungsnachweis festgestellte, erforderliche Rückhaltevolumen $V_{\text{Rück}}$ beträgt 3,28 m^3 . Es wurde dabei, wie in der DIN 1986-100:2016-12, Absatz 14.9.3. Überflutungsnachweis beschrieben, von einem 30-jährigen Regenereignis ausgegangen.

Das Wasser fließt aufgrund der vorhandenen Gefällegegebenheiten in nördliche Richtung, dort befinden sich überwiegend private Grün- und Ackerflächen. Bei einer Größe des Abschnitts von ca. 380,66 m^2 und einer gleichmäßigen Verteilung des Wassers auf der gesamten Fläche ergibt sich ein Wasserstand von $< 0,01 \text{ m}$.

9. ERLAUBNISPF LICHTIGE GEWÄSSERNUTZUNG – VERSICKERUNG ABS. 6

9.1. Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U

Für die Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U wird die Asphaltfläche der Straße im Abschnitt 6 berücksichtigt.

befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	0,099	ha	
Dach	$A_{E,b,Dach}$	=	0,000	ha	
Pflaster	$A_{E,b,Pflaster}$	=	0,000	ha	
Asphalt	$A_{E,b,Asphalt}$	=	0,100	ha	
Einzel-Abflussbeiwerte					
Pflasterfläche	$\psi_{Pflaster}$	=	0,5	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Asphalt	$\psi_{Asphalt}$	=	0,9	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
fester Kiesbelag	ψ_{Kies}	=	0,6	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Undurchlässige Fläche	A_U	=	0,089	ha	Gem. ATV-DWA-A 117, Gl. 1

Die undurchlässige Fläche für den Abschnitt 6 beträgt $A_U = 0,090$ ha.

9.2. Anlagendimensionierung

9.2.1. Vorgesehene Versickerungsanlage nach DWA-A138

Für den Abschnitt 6, wird die Versickerung in eine Rigole vorgesehen. Das anfallende Regenwasser läuft zunächst in eine Sedimentationsanlage und soll dann über eine Füllkörperrigole versickert werden.

9.2.2. Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A138

Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	=	6,07E-04	-
Speicherkoefizient der Rigole	s_R	=	0,95	-
Sicherheitsfaktor	f_z	=	1,2	-
Regenhäufigkeit	T	=	5	Jahre
Regendauer	D	=	10	Minuten
Erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	=	10,27	m^3

Rigolenparameter

Regenhäufigkeit T:	5 Jahre
Zuschlagsfaktor f_z :	1,20
Rigolenbreite, B:	0,90 m
Rigolenhöhe, H:	0,66 m
Versickerfähigkeit der Seitenflächen:	Ja

Erforderliches Speichervolumen

V_{erf} :	10,27 m^3
-------------	-------------

Speicherkoefizient

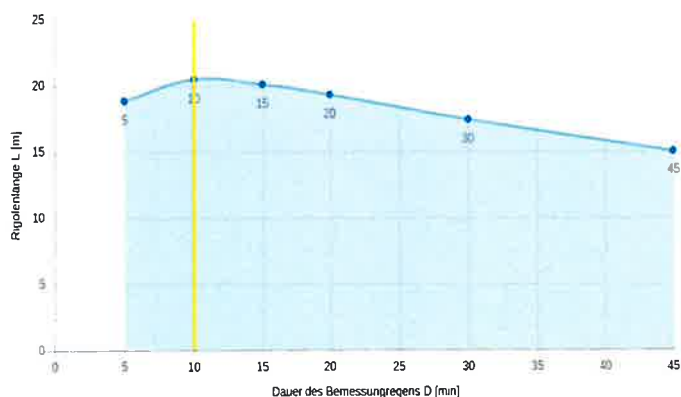
Speicherkoefizient der Rigole, s_R :	0,95
----------------------------------------	------

Gewähltes Speichervolumen

Bruttovolumen, V_{brutto} :	10,98 m^3
Nettovolumen, V_{netto} :	10,43 m^3

Maßgebende Regendaten

Regendauer, D:	10 min
Niederschlagsspende, r_N :	248,30 $l/(s \cdot ha)$
Niederschlagshöhe, h_N :	14,90 mm



9.2.3. Qualitative Gewässerbelastung nach ATV-DVWK-M 153

Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153:

In Absprache mit dem WWA handelt es sich um eine starke Flächenverschmutzung durch die dortigen Landwirtschaftlichen Betriebe (Typ F6).

Es handelt sich um einen Siedlungsbereich mit einem geringen Verkehrsaufkommen, daher ist eine geringe Luftverschmutzung angesetzt (Typ L1).

Gewässertyp			Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten			G12	10

Flächenanteil f_i		Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i		
Fläche	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$	
Dach	0,00	0,00	L1	1			0,00	
Pflaster	0,00	0,00						0,00
Asphalt	0,09	1,00			F6	35		36,00
	0,09	1,00			Abflussbelastung B		36,00	

G	<	B
Nachbehandlung erforderlich		

Es ist eine Nachbehandlung erforderlich, der maximal zulässige Durchgangswert ($D_{max} = G/B$) beträgt $D_{max} = 0,28$.

Der Anlage ist eine Sedimentationsanlage vom Typ D21 (Anlagen mit maximal $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$ Oberflächenbeschickung nach M153) mit einem maximalen Durchgangswert von $D_{max} = 0,28$ vorzuschalten. Im vorliegenden Fall kann dies durch eine linienförmige Sedimentationsanlage (z.B. SediPipe L 600/6 der Fa. Fränkische Rohrwerke) erreicht werden.

Vorgesehene Behandlungsmaßnahme

gewählte Behandlungsmaßnahme: (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswert D_i
1 X SediPipe L 600/6	D21	0,20

Emissionswert	$E = B \times D$	7,20
Gewässerpunkte	G	10

E	≤	G
----------	---	----------

9.2.4. Ausführung der Anlage

Das erforderliche Speichervolumen $V_{\text{erf}} = 10,27 \text{ m}^3$. Dieses wird erreicht bei einer Füllkörperrigole mit folgenden Parametern:

Abmessungen im Blockraster

Länge, L:	20,80 m (26 Reihen)
Breite, B:	0,80 m (1 Reihen)
Höhe, H:	0,66 m (1,0 Lagen)

Entleerungszeit

Rechnerische Entleerungszeit der Rigole, t_E :	0,36 h
--------------------------------------------------	--------

Versickerleistung

Versickerungswirksame Fläche, A_S :	23,50 m^2
Versickerrate, Q_S :	7,87 l/s

Das durch den Überflutungsnachweis festgestellte, erforderliche Rückhaltevolumen $V_{\text{Rück}}$ beträgt $7,51 \text{ m}^3$. Es wurde dabei, wie in der DIN 1986-100:2016-12, Absatz 14.9.3. Überflutungsnachweis beschrieben, von einem 30-jährigen Regenereignis ausgegangen.

Aufgrund der vorhandenen Gefällegegebenheiten fließt das Wasser überwiegend in südöstliche Richtung, dort befinden sich teilweise private Grünflächen. Bei einer Größe des Abschnitts von ca. 985 m^2 und einer gleichmäßigen Verteilung des Wassers auf der gesamten Fläche ergibt sich ein Wasserstand von $< 0,01 \text{ m}$.

10. NORDÖSTLICHER ABSCHNITT VON ARBING – VERSICKERUNG ABS. 7

10.1. Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U

Für die Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U wird die Asphaltfläche der Straße im Umgriff des Löschteichs und dem Gebäude der Freiwilligen Feuerwehr von Arbing berücksichtigt. Der Bereich umfasst die Ottacher Straße mit den Abzweigen der Gemeindeverbindungsstraße in Richtung Gramling und in Richtung Zainach. In diesen Flächen ist auch die Bemessungsfläche der Rigolenanlage aus Abschnitt 1 mit 246 m² enthalten, da dieser Bereich derzeit in den Löschteich eingeleitet wird.

befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	0,1596	ha	
Dach	$A_{E,b,Dach}$	=	0,000	ha	
Pflaster	$A_{E,b,Pflaster}$	=	0,000	ha	
Asphalt	$A_{E,b,Asphalt}$	=	0,1596	ha	
Einzel-Abflussbeiwerte					
Pflasterfläche	$\psi_{Pflaster}$	=	0,5	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Asphalt	$\psi_{Asphalt}$	=	0,9	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
fester Kiesbelag	ψ_{Kies}	=	0,6	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Undurchlässige Fläche	A_U	=	0,1436	ha	Gem. ATV-DWA-A 117, Gl. 1

Die undurchlässige Fläche für diesen Abschnitt beträgt $A_U = 0,1436$ ha.

10.2. Beschreibung der Bestandssituation

Im nordöstlichen Teil von Arbing wird derzeit schon ein großer Teil der Fahrbahn breitflächig über die bewachsenen Seitenstreifen und angrenzenden Grünflächen entwässert.

Im weiteren Umgriff um den Löschteich sind im Bereich der Ottacher Straße, beginnend bei Hausnummer 37 und bis zu den Abzweigen in Richtung Gramling und Zainach führend, Betonspitzrinnen am Fahrbahnrand angeordnet, die das Oberflächenwasser von rund 1.596 m² Fahrbahnfläche sammeln und über Straßenabläufe und Kanäle dem Löschteich am Gebäude der Freiwilligen Feuerwehr von Arbing zuführen.

Dieser Bereich stellt mit einer Höhe von rund 307,14 m über NHN den geodätischen Tiefpunkt von Arbing dar und liegt somit rund 1,62 m über dem MHGW von 305,52 m NHN.

10.3. Lösungsansätze

Im Bereich von Abschnitt 1 ist die vorhandene Topografie so günstig gelegen, dass das Oberflächenwasser in Richtung der SediPipe-Anlage 1 geleitet werden kann. Durch die hier vorhandene Geländehöhe von 308,02 m NHN ist die Erstellung einer Rigolenanlage möglich.

Durch die Schaffung der Versickerungsanlage im Abschnitt 1 kann die dem Löschteich zugeordnete Fläche um rund **250 m²** reduziert werden.

Im 2. Schritt kann im südlichen Teil des Abschnitt 7, entlang der nach Gramling führenden Gemeindeverbindungsstraße, in zwei Bereichen das Bankett geschält und eine leichte Geländemulde profiliert werden. Das Oberflächenwasser wird so einer breitflächigen Versickerung über die belebten Bodenschichten der Bankette zugeführt. Die zwei in diesen Bereichen angeordneten Straßenabläufe können ausgebaut und die Rohrleitungen verschlossen werden.

Die dem Löschteich zugeordnete Fläche kann somit nochmals um rund **500 m²** reduziert werden.

Die restliche, dem unmittelbaren Umfeld des Löschteiches zugeordnete versiegelte Fläche beläuft sich auf rund 850 m² und liegt mit einer Fahrbahnhöhe von 307,15 m NHN nur 0,74 m über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand (HHW) von 306,41 m. Folgende Lösungsansätze wurden untersucht:

1. Versickerung über eine belebte Bodenschicht

Die Stadt Osterhofen verfügt im angrenzenden Bereich außerhalb des öffentlichen Straßenraumes über keine Grundstücke und kann nach aktuellem Kenntnisstand auch keine Grundstücke erwerben. Ein Ausbau der Spitzrinnen und Verbreiterung des Bankettes zur Versickerung des Oberflächenwassers aus dem öffentlichen Straßenraum über eine belebte Bodenschicht ist hier somit nicht möglich.

Eine Ableitung in die gegenüber der Hausnummer 48 gelegenen Grüninsel und Versickerung des Oberflächenwassers über eine Sickermulde ist aufgrund der vorhandenen Topografie nicht möglich. Die Grüninsel liegt zwar mit 307,15 m NHN auf gleicher Höhe der Fahrbahn, die Straßensenkkästen liegen aber mit einer Sohlhöhe von ca. 306,30 m NHN schon um rund 0,22 m tiefer als die zulässige Oberkante des Sickerraumes (bei einer Mächtigkeit von < 1,0 m über MHGW gemäß DWA-A 138).

2. Versickerung über Rigolenanlage

Im zweiten Schritt wurde ein Vorreinigung und Versickerung im Straßenraum überprüft. Hier zeigen sich jedoch die gleichen Probleme wie unter Punkt 1 beschrieben. Bedingt durch den geringen Abstand der Geländeoberkante zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand (HHW) von nur 0,74 m und durch die Mindesteinbautiefe der Rigolenanlagen von 1,50 m unter GOK (Rigolensohle), wären die Rigolenanlagen dauerhaft im Grundwasser.

3. Vorreinigung und Ableitung in den nahe gelegenen Löschteich nach Merkblatt DWA-M 153

Der Löschteich in Arbing ist mit einer Oberfläche von 468 m² kleiner als die versiegelte Fläche von rund 850 m². Eine Genehmigung der Einleitung des Oberflächenwassers in den Löschteich wäre gemäß dem Merkblatt DWA-M 153 nur möglich, wenn dem Teich entsprechende Reinigungsanlagen und Rückhalteräumen vorgeschaltet werden. Dies ist aufgrund der erforderlichen Mindesteinbautiefen von Füllkörperrigolen und Sedimentationsanlagen sowie dem geringen Abstand von der Geländeoberkante bis zum MHGW nicht möglich.

10.4. Ausführung der Anlage

Wie unter Punkt 10.3 beschrieben, werden für den Abschnitt 7 verschiedene Lösungsansätze verfolgt:

Gesamtfläche im Abschnitt 7	1.596 m ²
Rigolenanlage im Abschnitt 1	-246 m ²
Stilllegung von Senkkästen und Erstellung von Banketten/Mulden	-500 m ²
Restfläche mit Einleitung in den Löschteich	850 m²

Durch die vorgenannten Maßnahmen werden die dem Löschteich zugeordneten Flächen von rund 1.596 m² auf ca. 850 m² reduziert.

Für die Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_U wird die restliche Asphaltfläche der Straße im Umgriff des Löschteichs und dem Gebäude der Freiwilligen Feuerwehr von Arbing berücksichtigt.

befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	0,0850	ha	
Dach	$A_{E,b,Dach}$	=	0,000	ha	
Pflaster	$A_{E,b,Pflaster}$	=	0,000	ha	
Asphalt	$A_{E,b,Asphalt}$	=	0,0850	ha	
Einzel-Abflussbeiwerte					
Pflasterfläche	$\psi_{Pflaster}$	=	0,5	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Asphalt	$\psi_{Asphalt}$	=	0,9	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
fester Kiesbelag	ψ_{Kies}	=	0,6	-	Gem. ATV-DVWK-M153, Tab 2
Undurchlässige Fläche	A_U	=	0,0765	ha	Gem. ATV-DWA-A 117, Gl. 1

Die undurchlässige Fläche für diesen Abschnitt beträgt $A_U = 0,0765$ ha.

Der Löschteich hat einen Wasserspiegel von 305,69 m NHN (Stand: 02.12.2024). Die Geländehöhe um den Löschteich liegt bei ca. 307 m NHN (Zaun). Damit weist der Löschteich einen Freibord von ca. 1,30 m auf.

Regenhäufigkeit	T	=	10	Jahre
Regendauer	D	=	20	Minuten
Benötigtes Rückhaltevolumen	V	=	12,70	m ³

Die Oberfläche des Löschteichs beträgt ca. 468 m². Bei einem Freibord von über einen Meter, ist das benötigte Rückhaltevolumen im Löschteich gegeben.

Bei einem Bemessungsregen $D = 20$ min und einer Regenspende $r_N 158,30$ l/(s*ha) ist im Löschteich derzeit mit einem Zufluss von rund 25,26 l/s zu rechnen. Durch die Reduzierung der Einzugsflächen reduziert sich der Zufluss zum Löschteich auf zukünftig 13,46 l/s. Mit den vorgenannten Maßnahmen wird die örtliche Situation im Rahmen der technischen Möglichkeiten erheblich verbessert.