

Niederschlagswasserbeseitigung aus dem Baugebiet
WA „An der Dr.-Kumpfmüller-Straße“
Stadt Straubing

A N T R A G

auf wasserrechtliche Erlaubnis
(gehobene Erlaubnis gem. § 15 WHG)

Stand| 11.03.2021

Entwurfsverfasser:



Architekten – Ingenieure GmbH

Mühlenweg 8

94347 Ascha

T: 09961/9421-0

F: 09961/9421-29

ascha@mks-ai.de

www.mks-ai.de

Ascha, den 11.03.2021

Vorhabensträger:



STADT
STRAUBING

Theresienplatz 2

94315 Straubing

T: 09421/944-60500

F: 09421/944-60271

tiefbau@straubing.de

www.straubing.de

Straubing, den _____

B.Eng. R. Bachmeier

Vorhabensträger

VERZEICHNIS DER UNTERLAGEN

A. Erläuterungsbericht

Seite 1 – 12

B. Planunterlagen

WR-1.0 Übersichtslageplan	M 1 : 25.000
WR-2.0 Lageplan Einzugsgebiete	M 1 : 250
WR-3.1 Regelquerschnitt A - A	M 1 : 50
WR-3.2 Regelquerschnitt B – B und C - C	M 1 : 50

C. Hydraulische Nachweise

1.0 Flächenermittlung	Seite 1-2
2.0 qualitative Belastung des Vorfluters nach DWA–M 153	Seite 3
3.0 hydraulische Belastung des Vorfluters nach DWA–M 153	entfällt
4.0 Niederschlagshöhen laut DWD Atlas	Seite 4
5.0 Bemessung Versickerungsanlagen nach DWA–A 138	Seite 5–8

D. Überflutungsnachweise

1.0 Überflutungsnachweis mit Bemessung der Rohr-Rigolen	Seite 1-6
---	-----------

TEIL A

ERLÄUTERUNGSBERICHT

Stand | 11.03.2021

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORHABENSTRÄGER / VORHABENS BETEILIGTE.....	2
1.1 Auftraggeber	2
1.2 Entwurfsverfasser	2
2. Zweck des Vorhabens.....	2
3. Bestehende Verhältnisse / Ausgangswerte.....	3
3.1 Lage des Vorhabens	3
3.2 hydrogeologische, bodenkundliche und morphologische Grundlagen	4
3.3 hydrologische Daten	5
3.4 Ausgangswerte für die Bemessung und die hydraulischen Nachweise	6
4. Art und Umfang des Vorhabens.....	7
4.1 Vorfluter Grundwasser	7
4.2 Beschreiben der gewählten Lösung.....	9
5. Überflutungsnachweis.....	10
6. Auswirkungen des Vorhabens.....	11
7. Grundstücksverzeichnis	11
8. Rechtsverhältnisse	12

1. VORHABENSTRÄGER / VORHABENSBETEILIGTE

1.1 Auftraggeber

**Stadt Straubing**

Theresienplatz 2

94315 Straubing

T: 09421 / 944-60500

F: 09421 / 944-60271

1.2 Entwurfsverfasser

**mks Architekten – Ingenieure GmbH**

Mühlenweg 8

94347 Ascha

T: 09961/9421-0

F: 09961/9421-29

2. ZWECK DES VORHABENS

Die Stadt Straubing beabsichtigt aufgrund einer anhaltenden Baulandnachfrage die Ausweisung ein allgemeines Wohngebiet auf geeigneten Flächen zu realisieren.

Der Bau- und Planungsausschuss der Stadt Straubing hat am 26.06.2019 beschlossen, den Bebauungs- und Grünordnungsplan „An der Dr.-Kumpfmüller-Straße“ (Nr. 216) im beschleunigten Verfahren gemäß § 13a BauGB aufzustellen.

Das Wohngebiet wird im Trennsystem entwässert. Das anfallende Niederschlagswasser wird sowohl in den angrenzenden Mulden-Rigolen-Systemen als auch direkt über versickerungsfähige Verkehrsflächen in das Grundwasser versickert.

Das Schmutzwasser wird über Freispiegelkanäle zusammengeführt und dann nördlich und südlich in den bestehenden Mischwasserkanal eingeleitet.

Für die Versickerung von Niederschlagswasser in das Grundwasser aus dem zu planenden Baugebiet besteht derzeit keine wasserrechtliche Erlaubnis. Im Zuge der Erschließungen des Baugebiet „An der Dr.-Kumpfmüller-Straße“ soll die wasserrechtliche Erlaubnis für das Betrachtungsgebiet beantragt werden.

Das Büro mks Architekten – Ingenieure GmbH, Mühlenweg 8, 94347 Ascha ist mit der Planung der Niederschlagswasserbeseitigung und der Beantragung der wasserrechtlichen Erlaubnis beauftragt.

3. BESTEHENDE VERHÄLTNISS E / AUSGANGSWERTE

3.1 Lage des Vorhabens

Das zu behandelnde Gebiet befindet sich in dem Stadtteil Ittling welcher östlich der kreisfreien Stadt Straubing liegt.

Die Geländehöhen fallen typisch für diese Gebiet sehr flach aus und liegen im Bereich von 320 und 321 m ü NN. Das Baugebiet umfasst eine Größe von ca. 1,44 ha.

Das bebaute Gebiet ist kaum geneigt. Die Geländehöhen betragen an der Einmündung im Norden zur Dornierstraße ca. 321,70 m ü.NN und fallen in Richtung Süden zur Dr.-Kumpfmüller-Straße auf 321,20 m ü NN ab.

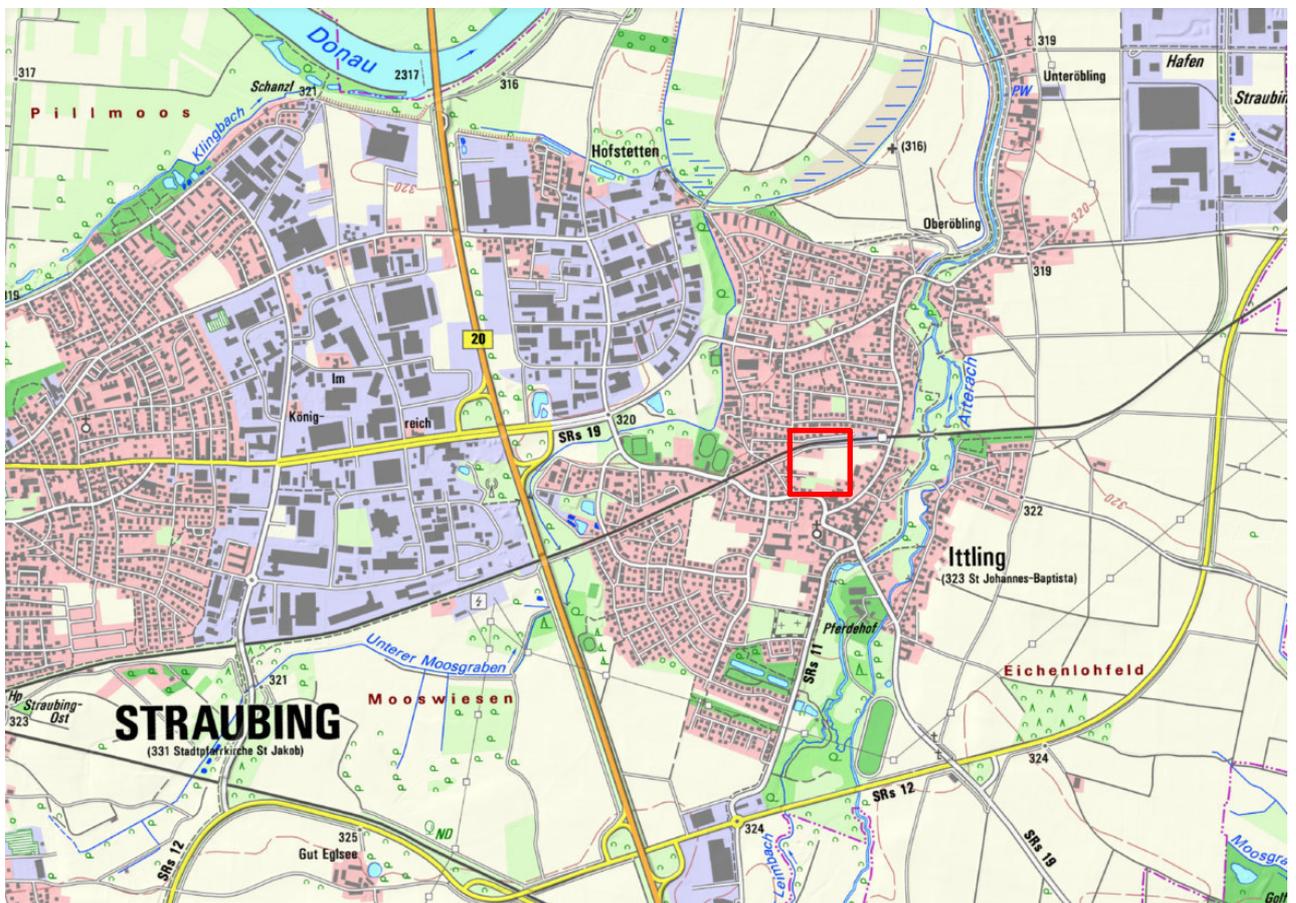


Abbildung 1: Übersichtskarte (www.bayernatlas.de)

3.2 hydrogeologische, bodenkundliche und morphologische Grundlagen

Im Zuge der Erschließungsplanung wurde für das geplante Baugebiet eine Baugrunduntersuchung durchgeführt. Auszüge aus dem geotechnischen Bericht Ing.-Büro B. Matz vom 09.09.2019:

Homogenbereiche
In der folgenden Tabelle sind die angetroffenen und zuvor beschriebenen Bodenschichten zu Homogenbereichen nach ATV 18300ff- VOB/C zusammengefasst.

Schicht-Nr.:	---	1	2
Homogenbereich DIN 18300 (Erdarbeiten)	A	B	C
Schichtart	Mutterboden	Deckschicht	Untergrund
Kurzzeichen n. DIN 18196	(HZ/HN; OH/OU)	UL-TM / GU-GU*	GU-GI / SU-SE
gemittelte Höhen [m ü.NN.] Unterkante	bis ca. 0,30m unter GOK	Ø bis 319,50	Ø bis 316,50
Lagerungsdichte „D“	---	---	(mittel)dicht 0,5 - > 0,65
Konsistenz	locker/weich	steif, weich-steif	---
undrain. Scherftgk c_u [kN/m ²]	---	100 - 250	---
Wichte (feucht) [kN/m ³]	16,5 – 19,0	17,0 – 19,0	19,0 - 21,0
organ. Anteil [Gew.-%]	> 50	2 - 10	0 - 1
Steine und Blöcke [Gew.-%]	---	< 5	< 5
Wasserdurchlässigkeit [k _r =m/s]	10 ⁻⁴ – 10 ⁻⁷	10 ⁻⁴ – 10 ⁻⁸	10 ⁻³ – 10 ⁻⁴
nat. Wassergehalt w_n in %	10 - 15	15 – 30	3 – 8

Tabelle 2: Homogenbereiche mit bodenmechanischen Kennwerten

4.0 Zusammenfassung

Als Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen ist für die geplante Maßnahme des Straßenbaus im Wohngebiet (RKS 1 – 3) mit für die Baumaßnahme meist ausreichend tragfähigen Böden ab ca. 0,50m unter örtlicher GOK zu rechnen – wir empfehlen jedoch vorsorglich innerhalb der meist bindigen Böden der Schicht 2 einen zusätzlichen Kieskoffer (ca. 10-15cm) bzw. eine Bodenverbesserung einzuplanen. Bei RKS 2 stehen abweichend zwischen ca. 1,5 und 2,0m unter GOK nur weich-steife Böden an, die einen stärkeren Kieskoffer von ca. 0,2-0,25m (zur Erreichung einer ausreichenden Tragfähigkeit auf dem Erdplanum) erfordern.

Eine Versickerung ist generell erst unterhalb der angetroffenen Deckschicht innerhalb der anstehenden Kies-Sandgemische gut möglich. Partiiell bei RKS 1 und 3 bereits ab ca. 1,0m.

Grundwasser wurde innerhalb der Sondiertiefe nur bei RKS 2 ab ca. 4,4m unter GOK (316,65müNN) angetroffen, Angaben zu Wasserstandsschwankungen konnten nicht recherchiert werden, wir empfehlen hier bei Bedarf bei Anwohnern nachzufragen.

Abbildung 2: Auszug aus dem Bodengutachten zum Thema Homogenbereiche sowie k_f -Werte

Rammkernsondierung 1 bis 3:
Unterhalb einer etwa 0,3m dicken Mutterbodenschicht folgt bis zu einer Tiefe von ca. 1,0 bis 2,0m (319,05 – 320,02 müNN) überwiegend wechselnd sandiger Schluff in meist steifer Konsistenz bzw. aufgefüllte wechselnd schluffige Kiese.

Anschließend folgen bis zur Endtiefe bei ca. 4,0 - 5,0m (ca. 316,05 – 317,02 müNN) Kies-Sand-Gemische mit meist geringem Feinkomanteil.

Schicht- bzw. Grundwasser wurde ab einer Tiefe von ca. 4,4m unter Geländeoberkante (bzw. ca. 316,65), dementsprechend nur bei der tieferen RKS 2 (als nasses Bohrgut) angetroffen, teilweise wurden auch feuchte bis stark feuchte Zwischenlagen in unterschiedlichen Tiefen erbohrt.

Abbildung 3: Auszug aus dem Bodengutachten zum Thema Wasserverhältnisse

Anhand der durchgeführten Sondierungen ist die obere Deckschicht bis max. ca. 2,0m unter GOK zur Versickerung nur bedingt, die unterlagernde Kiessande hingegen gut geeignet – für entsprechende Bemessungen kann ein kf-Wert für die Kies-Sande (ab spätestens ca. 319,05müNN) von 10–3 bis 10–4m/s angenommen werden. Bei RKS 1 und 3 können entsprechende kf-Werte bereits ab ca. 1m unter GOK (**319,80 müNN**) angenommen werden.

3.3 hydrologische Daten

Hydrologische Daten:

[siehe Planunterlage WR 2.0]

Das gesamte Maßnahmengebiet umfasst die Gesamteinzugsgebiete von 1,440 ha.
Die für die Berechnung der Versickerungsanlagen öffentlichen Flächen umfassen 0,261 ha

Das Maßnahmengebiet setzt sich aus den folgenden Teilflächen zusammen:

Einzugsgebiet EZG 1*

Straßen (Asphalt)	0,095 ha
Gehwege (versickerungsfähiges. Pflaster)	0,017 ha
Grünflächen	0,031 ha

Einzugsgebiet EZG 2

Straßen (Asphalt)	0,003 ha
Straßenfläche (versickerungsfähiges. Pflaster)	0,048 ha

Einzugsgebiet EZG 3

Straßenfläche (versickerungsfähiges. Pflaster)	0,020 ha
--	----------

Einzugsgebiet EZG 4

Straßenfläche (versickerungsfähiges. Pflaster)	0,035 ha
--	----------

Einzugsgebiet EZG 45

Straßenfläche (versickerungsfähiges. Pflaster)	0,012 ha
--	----------

Bei der Berechnung der befestigten Fläche wurden die Flächen aus der Planunterlage WR 2.0 vom 11.03.2021 zu Grunde gelegt.

*Für die Bemessung der Versickerungsanlagen sowie für den Überflutungsnachweis im Bereich EZG 1 wurde dies entsprechend in Teileinzugsgebiet aufgeteilt *[siehe Teil C Anlage 1.0]*

Vorflutverhältnisse:

Bei den Baugrunderkundungen 2019 wurde Grundwasser angetroffen, dieses konnte bei 316,65 müNN im Bohrloch eingemessen werden.

Der Grundwasserspiegel ist jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Grundwassermessstellen in unmittelbarer Nähe sind nicht vorhanden und könne so nicht zur Bestimmung des mittleren höchsten Grundwasserspiegel herangezogen werden.

Nach Rücksprache mit der Stadt Straubing gibt es für diesen Bereich ein hydrologisches Modell, welches den MHGW abbildet. Dieser kann für den Planungsbereich mit **317,20 m ü NN** angenommen werden.

3.4 Ausgangswerte für die Bemessung und die hydraulischen Nachweise

Nat. Einzugsgebiet [ha] A_E	Undurchlässige Fläche [ha] A_U DWA A 138	Undurchlässige Fläche [ha] A_U DIN 1986-100
0,261	0,104	0,131

Die hydraulischen Berechnungen erfolgen auf Grundlage der Auswertung des DWD Atlas, über das Programm KOSTRA-Digital für die Station Ittling, Straubing (BY).

Natürliches Einzugsgebiet: 0,261 ha
 Undurchlässige Fläche: 0,104 ha
 Undurchlässige Fläche:
 Maßgebendes Regenereignis für Bemessung der Mulden 1-jährig
 Maßgebendes Regenereignis für Bemessung der Rigolen 5-jährig

T	1		2		3		5		10		20		30		50		100	
	hN (mm)	rN l/(s*ha)																
5 min	5,2	173,3	7,1	236,7	8,2	273,3	9,5	316,7	11,4	380,0	13,3	443,3	14,4	480,0	15,8	526,7	17,6	586,7
10 min	8,2	136,7	10,8	180,0	12,2	203,3	14,1	235,0	16,7	278,3	19,2	320,0	20,7	345,0	22,6	376,7	25,1	418,3
15 min	10,2	113,3	13,2	146,7	15,0	166,7	17,3	192,2	20,3	225,6	23,3	258,9	25,1	278,9	27,4	304,4	30,4	337,8
20 min	11,6	96,7	15,1	125,8	17,1	142,5	19,6	163,3	23,1	192,5	26,5	220,8	28,5	237,5	31,1	259,2	34,5	287,5
30 min	13,5	75,0	17,6	97,8	20,0	111,1	23,0	127,8	27,2	151,1	31,3	173,9	33,7	187,2	36,7	203,9	40,9	227,2
45 min	15,0	55,6	20,0	74,1	22,9	84,8	26,5	98,1	31,4	116,3	36,4	134,8	39,3	145,6	42,9	158,9	47,8	177,0
60 min	16,0	44,4	21,6	60,0	24,9	69,2	29,0	80,6	34,6	96,1	40,2	111,7	43,5	120,8	47,6	132,2	53,2	147,8
90 min	17,5	32,4	23,2	43,0	26,5	49,1	30,7	56,9	36,4	67,4	42,0	77,8	45,4	84,1	49,5	91,7	55,2	102,2
2 h	18,6	25,8	24,4	33,9	27,7	38,5	32,0	44,4	37,7	52,4	43,4	60,3	46,8	65,0	51,0	70,8	56,7	78,8
3 h	20,4	18,9	26,2	24,3	29,6	27,4	33,9	31,4	39,7	36,8	45,5	42,1	48,9	45,3	53,2	49,3	59,0	54,6
4 h	21,7	15,1	27,6	19,2	31,0	21,5	35,3	24,5	41,2	28,6	47,1	32,7	50,5	35,1	54,9	38,1	60,7	42,2
6 h	23,7	11,0	29,7	13,8	33,2	15,4	37,6	17,4	43,5	20,1	49,5	22,9	53,0	24,5	57,3	26,5	63,3	29,3
9 h	25,9	8,0	32,0	9,9	35,5	11,0	40,0	12,3	46,0	14,2	52,0	16,0	55,6	17,2	60,0	18,5	66,1	20,4
12 h	27,6	6,4	33,7	7,8	37,3	8,6	41,8	9,7	47,9	11,1	54,0	12,5	57,6	13,3	62,1	14,4	68,2	15,8
18 h	30,2	4,7	36,4	5,6	40,0	6,2	44,6	6,9	50,8	7,8	57,0	8,8	60,6	9,4	65,1	10,0	71,3	11,0
24 h	32,2	3,7	38,4	4,4	42,1	4,9	46,7	5,4	53,0	6,1	59,2	6,9	62,9	7,3	67,5	7,8	73,7	8,5
48 h	40,8	2,4	48,7	2,8	53,3	3,1	59,1	3,4	67,0	3,9	74,9	4,3	79,6	4,6	85,4	4,9	93,3	5,4
72 h	46,8	1,8	55,7	2,1	60,9	2,3	67,4	2,6	76,3	2,9	85,2	3,3	90,4	3,5	96,9	3,7	105,8	4,1

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)
 hN - Niederschlagshöhe (in mm)
 rN - Niederschlagspende (in l/(s*ha))

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN (D;T) in Abhängigkeit v.d. Wiederkehrzeit (Jährlichkeit), bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag + 10 %
 bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag + 15 %
 bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag + 20 %
 Berücksichtigung finden.

Abbildung 4: KOSTRA-DWD 2010R für den Bereich Ittling, Straubing (BY)

4. ART UND UMFANG DES VORHABENS

4.1 Vorfluter Grundwasser

Regenwasserbehandlung EZG 1:

[siehe unter Teil C Anlage 2.0]

Auf Grund der Bewertungen des Vorfluters nach ATV-DVWK-M-153 ist **eine** Regenwasserbehandlung **erforderlich**.

Für das Grundwasser ist die Einstufung mit 10 Gewässerpunkten anzusetzen.
Es ergeben sich folgende Abflussbelastungen:

- EZG 1: **B = 12,77**

Die Abflussbelastung liegt über den Gewässerpunkten, eine Abflussbehandlung **ist notwendig**.

Als Behandlungsmaßnahme wird die Mulden-Rohr-Rigolen-Versickerung durch mindestens 10cm bewachsenen Oberboden mit einem **Durchgangswert von 0,6** angesetzt.

Folgende Emissionswerte können erreicht werden:

- EZG 1: **E = 7,7**

Regenwasserbehandlung EZG 2,3,4,5 (Verkehrsflächen mit versickerungsfähigen Pflaster):

[siehe unter Teil C Anlage 2.0]

Auf Grund der Bewertungen des Vorfluters nach ATV-DVWK-M-153 ist **eine** Regenwasserbehandlung **erforderlich**.

Für das Grundwasser ist die Einstufung mit 10 Gewässerpunkten anzusetzen.

Es ergeben sich folgende Abflussbelastungen:

- EZG 1: **B = 13,00**

Die Abflussbelastung liegt über den Gewässerpunkten, eine Abflussbehandlung **ist notwendig**.

Als Behandlungsmaßnahme wird das wird das versickerungsfähige Pflaster mit bauaufsichtlicher Zulassung angesetzt.

Gemäß Merkblatt Ifu Nr. 4.3/15 Punkt 4.5: „*,dass Durchgangswerte bis in der Bereich von Typ D12 und Typ D11 (gem. DWA-M153 tab. A.4a, b) vertretbar sind.*“

Somit wird der **Durchgangswert mit 0,25** angesetzt.

Folgende Emissionswerte können erreicht werden:

- EZG 1: **E = 3,2**

Versickerungsanlage EZG 1:

[siehe Teil C Anlage 5.0 und Teil D Anlage 1.0]

Entsprechend der Flächenbefestigungen des maßgebenden (= natürlichen) Einzugsgebietes AE, ergibt sich die undurchlässigen Flächen Au.

Zur Bemessung der Muldengröße und –tiefe wird ein 1-jähriges Regenereignis angesetzt. Ein Notüberlauf ist über die höhergelegenen Muldeneinläufe gewährleistet.

Gemäß DWA A 138 sind dezentrale Versickerungsanlagen für ein 5-jähriges Regenereignis zu bemessen.

In diesem Fall wurde für die Bemessung der Mulden ein 1-jähriges Regenereignis und für das darunterliegenden Rohr-Rigolen-System ein 5-jähriges Regenereignis angesetzt.

Für die Bemessung der Mulden-Rohr-Rigolen-Anlagen wurde das EZG 1 entsprechend der jeweiligen Anlagen aufgeteilt.

Es ergeben sich für die jeweiligen Teileinzugsgebiete folgende Bemessung der Mulden-Rohr-Rigolen Systeme:

EZG 1.1:

	erforderlich	vorhanden
Muldenvolumen	6,66 m ³	7,57 m ³
Rohr-Rigolenvolumen	3,24 m ³	10,84 m ^{3*}

EZG 1.2:

	erforderlich	vorhanden
Muldenvolumen	2,16 m ³	3,68 m ³
Rohr-Rigolenvolumen	1,53 m ³	5,42 m ^{3*}

EZG 1.3:

	erforderlich	vorhanden
Muldenvolumen	1,62 m ³	2,82 m ³
Rohr-Rigolenvolumen	1,12 m ³	4,33 m ^{3*}

EZG 1.4:

	erforderlich	vorhanden
Muldenvolumen	0,72m ³	2,82 m ³
Rohr-Rigolenvolumen	0,83 m ³	3,25 m ^{3*}

*Rohr-Rigolen-Volumen inkl. Volumen für den Überflutungsnachweis.

Bei dem Nachweis des vorhanden und nutzbaren Muldenvolumens wurde das Volumen in Ansatz gebracht, welches bei einem horizontalen Anstau unter Berücksichtigung des Längsgefälles erzeugt werden kann.

Versickerungsanlage EZG 2,3,4,5:

Entsprechend der Flächenbefestigungen des maßgebenden (= natürlichen) Einzugsgebietes AE, ergibt sich die undurchlässigen Flächen Au.

Für die oben genannten Einzugsgebiete ist es geplant die Niederschlagswasserbeseitigung über versickerungsfähige Verkehrsflächen durchzuführen.

Hierzu soll das Pflaster „DRAINSTON PROTECT“ des Herstellers Godelmann mit einer entsprechenden bauaufsichtlichen Zulassung verbaut werden.

Die Infiltrationsrate ist mit: $\geq 270 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$ angegeben.

Hier sei zu erwähnen, dass für das versickerungsfähige Pflaster zur Sicherheit ein Abflussbeiwert von 0,10 angenommen wurde. Laut Herstellerangaben kann das Pflaster aufgrund seiner Versickerungsleistung mit einem Abflussbeiwert von 0,00 angesetzt werden.

In diesem Fall wird darauf verzichtet. Dieser theoretische Abflussbeiwert kann nur bei entsprechender Wartung und Reinigung erreicht werden.

Während der Bauphase der privaten Bauherren kann es zu Verunreinigungen des Pflasters kommen, welche die Versickerungsleistung beeinträchtigen.

Des Weiteren sei darauf hingewiesen, dass die Vorgaben des jeweiligen Pflaster-Herstellers und der jeweiligen bauaufsichtlichen Zulassung, in Bezug auf Fugen- und Bettungsmaterial sowie des einzubauenden Frostschutzmaterial einzuhalten sind.

4.2 Beschreiben der gewählten Lösung

Das anfallende Niederschlagswasser des öffentlichen Straßenraumes entwässert über das auszubildende Quer- und Längsgefälle in Mulden mit einem Stich von ca. 25 bzw. 20cm, um dort zu versickern. (EZG 1)

In Falle der gepflasterten Verkehrsflächen wird anfallendes Niederschlagswasser direkt vor Ort über einen sickerfähigem Pflasterbelag versickert. (EZG 2,3,4 und 5)

Der Notüberlauf wird im Bereich der straßenbegleitenden Mulden (EZG 1) durch höher gesetzte Muldeneinläufe und einen Betonschacht DN 1000 mit einem Schlammfang von 50cm in die angeschlossenen Rohr-Rigolen gewährleistet.

Im Bereich der gepflasterten Verkehrsflächen wird der Notüberlauf über einen Straßensinkkasten und dann über einen Betonschacht DN 1000 mit einem Schlammfang von 50cm in die angeschlossenen Rohr-Rigolen gewährleistet (EZG 2 und 4).

Im Bereich der EZG 3 erfolgt der Notüberlauf in die angrenzende Grünfläche und im Bereich EZG 5 erfolgt der Notüberlauf, aufgrund des kleinen Einzugsgebietes, über den dort liegenden Schmutzwasserkanal.

Die privaten Grundstücksflächen müssen das dort anfallende Niederschlagswasser auf dem eigenen Grundstück versickern. Ein Anschluss auf die öffentlichen Entwässerungseinrichtung ist nicht möglich.

Die Maßnahmen zur Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser aus den öffentlichen Verkehrsflächen, als auch aus den beiden privaten Zufahrtstraßen sind ausreichend.

Quantitativ kann das anfallende Niederschlagswasser aus den jeweiligen Einzugsgebieten in ausreichender Weise behandelt werden.

5. ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS

[siehe unter Teil D Anlage 1.0]

Die Stadt Straubing hat im Zuge der Planungen der Niederschlagswasserbeseitigung des zu behandelnden Gebietes einen Überflutungsnachweis gem. DIN 1986-100 gefordert.

In der DIN 1986-100 sowie in der DWA A-13 gibt es keine Regelung zum Führen eines Überflutungsnachweise bei Versickerungsanlagen.

Hierzu kann der Kommentar zur DIN 1986-100 von 2016 herangezogen werden. Dort heißt es wörtlich:

„Die Bemessung von Versickerungsanlagen für Niederschlagswasser erfolgt nach DWA-A 138 und wird nicht in dieser Norm behandelt. Das gilt auch für den Überflutungsnachweis bei Versickerungsanlagen, der nach Abschnitt 14.9.2, Abs. 3 zu führen ist. DWA-A 138 wird zzt. überarbeitet, mit der Veröffentlichung ist 2017 zu rechnen. Bis dahin kann ersatzweise der Überflutungsnachweis mit der modifizierten Gleichung 21 aus DIN 1986-100 (Gleichung 14-23) geführt werden, soweit von der Wasserbehörde keine anderen Regelungen getroffen sind. Maßgebend bei der Versickerung sind jedoch wegen der längeren Fließzeiten die Dauerstufen > 15 min. Bei der Berechnung von Ages sind die Abflussbeiwerte Cm zu verwenden.“

Gleichung 14-23

$$V_{\text{Rück}} = \left(\frac{r_{(D,30)} \cdot (A_{\text{ges}} + A_{\text{S}})}{10000} - (Q_{\text{S}} + Q_{\text{Dr}}) \right) \cdot \frac{D \cdot 60}{1000} - V_{\text{S-Mulde}}$$

In dem vorliegenden Fall wurden bei den Abflussbeiwerten der Spitzenabfluss gem. DIN 1986-100 angesetzt.

Im Falle der versickerungsfähigen Verkehrsflächen gibt es ebenfalls keine einschlägigen Regelungen wie der Überflutungsnachweis zu führen ist. Hier wurde ebenfalls die oben genannte Gleichung näherungsweise angesetzt,

Geplant ist es, dass das 30-jährige Regenereignis hauptsächlich in den unterirdischen Rohr-Rigolen-System zwischengespeichert werden sollte.

Der zusätzliche Einstau der Mulden sowie des Straßenquerschnittes wurden hier nicht in Ansatz gebracht und stelle eine zusätzliche Sicherheit dar.

Zu erwähnen gilt es, dass bei der endgültigen Bemessung der Rohr-Rigolen nicht nur das nutzbare Volumen ausschlaggebend ist, sondern auch die Wasseraustrittsfläche der hier geplanten Teilsickerrohre. Diese hauptsächlich von der gewählten Rohr-Rigolen-Länge abhängig.

6. AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS

Bei der geplanten Art der Regenwasserableitung ist mit keinen nachteiligen Auswirkungen auf die Abflussverhältnisse zu rechnen. Die Wasserbeschaffenheit und das Grundwasser werden nicht negativ beeinflusst.

Für Natur- und Landschaft ergeben sich keine negativen Auswirkungen

7. GRUNDSTÜCKSVRZEICHNIS

Flurstücksnummer	Eigentümer, Gewässereigentümer, dringlich Nutzungsberechtigter, Fischereiberechtigter, sonstiger Berechtigter mit Namen und Anschrift	Gemarkung
511/1	Stadt Straubing, Theresienplatz 2	Ittling
512	Flächenentwicklung Straubing Kommunalunternehmen der Stadt Straubing, Theresienplatz 2, 94315 Straubing	Ittling
514/1	Wohnbauzentrum Mühlbauer GmbH, Lindforster Straße 10, 94374 Schwarzach	Ittling
518	Wohnbauzentrum Mühlbauer GmbH, Lindforster Straße 10, 94374 Schwarzach	Ittling
518/9	Flächenentwicklung Straubing Kommunalunternehmen der Stadt Straubing, Theresienplatz 2, 94315 Straubing	Ittling

8. RECHTSVERHÄLTNISSE

Die Versickerung des Niederschlagswassers aus den Einzugsgebieten in das Grundwasser stellt eine Benutzung des Gewässers nach § 9, Abs. 1, Nr. 4, WHG dar, die einer gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis nach § 15 WHG bedarf.

Die Unterhaltungspflicht an allen neu zu errichtenden Gräben, Mulden Rohrleitungen, Schächten, und Versickerungseinrichtungen obliegt der Stadt Straubing.

In Bezug auf die versickerungsfähigen Pflasterflächen sei auf die ordnungsgemäße und regelmäßige Durchführung der entsprechenden Wartungs- und Reinigungsarbeiten hingewiesen.

Sollte eine Bauabnahme gem. Art. 61 BayWG durch einen privaten Sachverständigen erforderlich sein, so empfiehlt es sich besonders bei unterirdischen Versickerungsanlagen diesen rechtzeitig schon während der Bauausführung hinzuzuziehen.

Nr.	---
Bezeichnung	Versickerung in das Grundwasser
Ort, Lage, Fläche ha	Ittling - Stadt Straubing WA „An der Dr.-Kumpfmüller-Straße“ Fl. Nr. 511/1, 512, 514/1, 518, 518/9
Vorfluter	Grundwasser
undurchl. Fläche, Länge Versickerungsanlage	EZG 1, Au=0,090 ha l=60m
undurchl. Fläche, Fläche Versickerungsanlage	EZG 2, Au=0,007 ha F=480m ²
undurchl. Fläche, Fläche Versickerungsanlage	EZG 3, Au=0,002 ha F=200m ²
undurchl. Fläche, Fläche Versickerungsanlage	EZG 3, Au=0,001 ha F=120m ²

TEIL B



mks Architekten-Ingenieure GmbH
Mühlenweg 8
94347 Ascha
T 09961 9421 0
F 09961 9421 29
ascha@mks-ai.de
www.mks-ai.de

PLANART Wasserrecht	PLANNUMMER WR 1.0
BAUORT PROJEKT Stadt Straubing Niederschlagswasserbeseitigung aus dem Baugebiet WA „An der Dr.-Kumpfmüller-Straße“	PROJEKTNUMMER 2019-110
VERFAHRENSTRÄGER Stadt Straubing Theresienplatz 2 94315 Straubing	LANDKREIS STADT Straubing-Bogen
DARSTELLUNG Übersichtslageplan	REGIERUNGSBEZIRK Niederbayern
BEARBEITET rb	MAßSTAB 1:25.000
GEZEICHNET rb	PLANGRÖßE 58.0x29.7 cm
DATUM 11.03.2021	UNTERSCHRIFT <i>Sch</i>

Schnitt A - A

Aufbau Mehrzweckstreifen

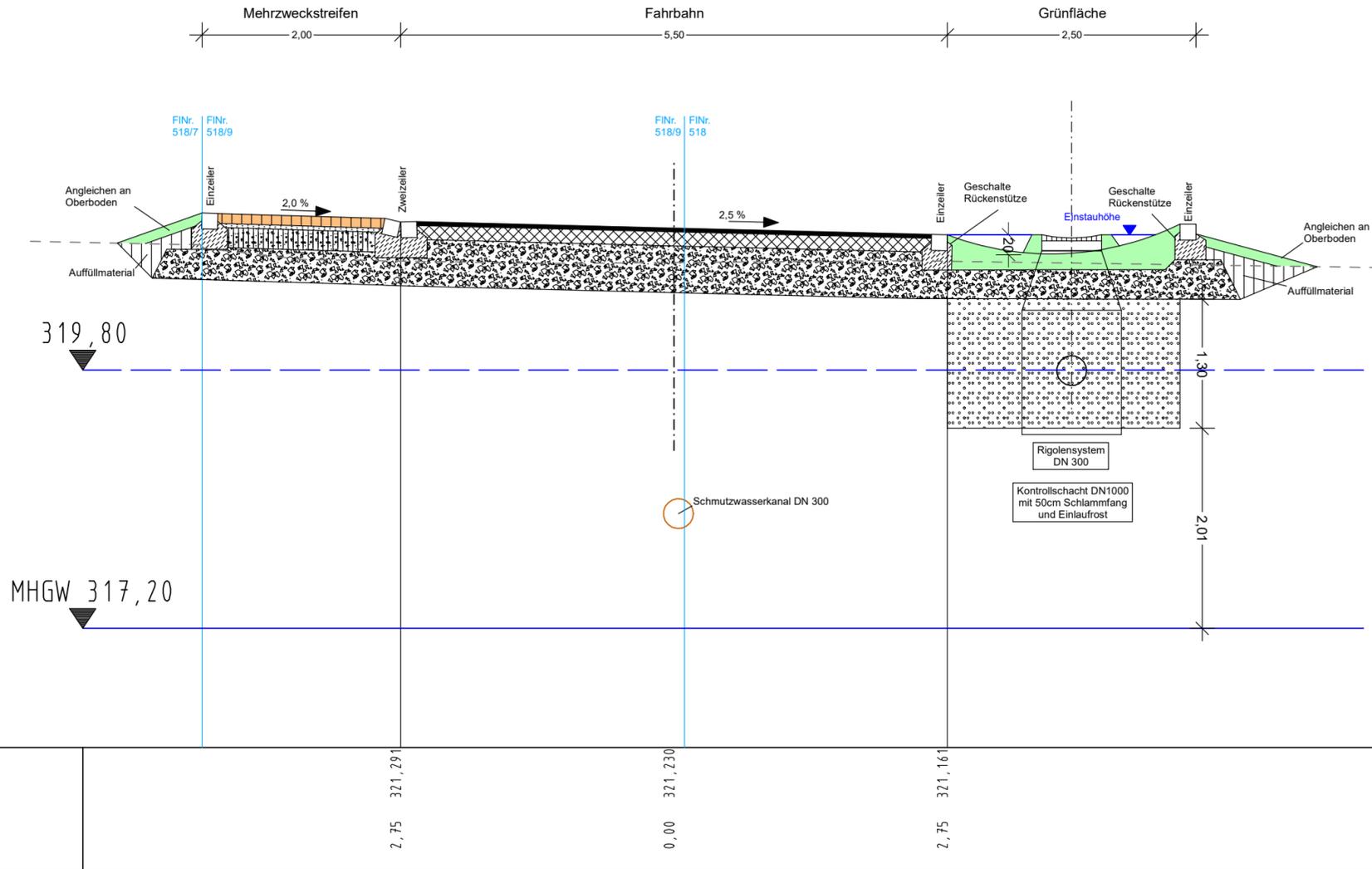
10 cm Betonpflaster (versickerfähig)
5 cm Bettung ($k_f \geq 5,4 \times 10^{-5}$)
20 cm Schottertragschicht
35 cm Frostschuttschicht

70 cm Gesamtaufbau

Aufbau Fahrbahn nach RstO 12, Bk 1.0

4 cm Asphaltdeckschicht
14 cm Asphalttragschicht
52 cm Frostschuttschicht

70 cm Gesamtaufbau



M = 1: 50
NHN 316,00

mks Architekten-Ingenieure GmbH
Mühlenweg 8
94347 Ascha
T 09961 9421 0
F 09961 9421 29
ascha@mks-ai.de
www.mks-ai.de

INDEX | ÄNDERUNG | DATUM | NAME

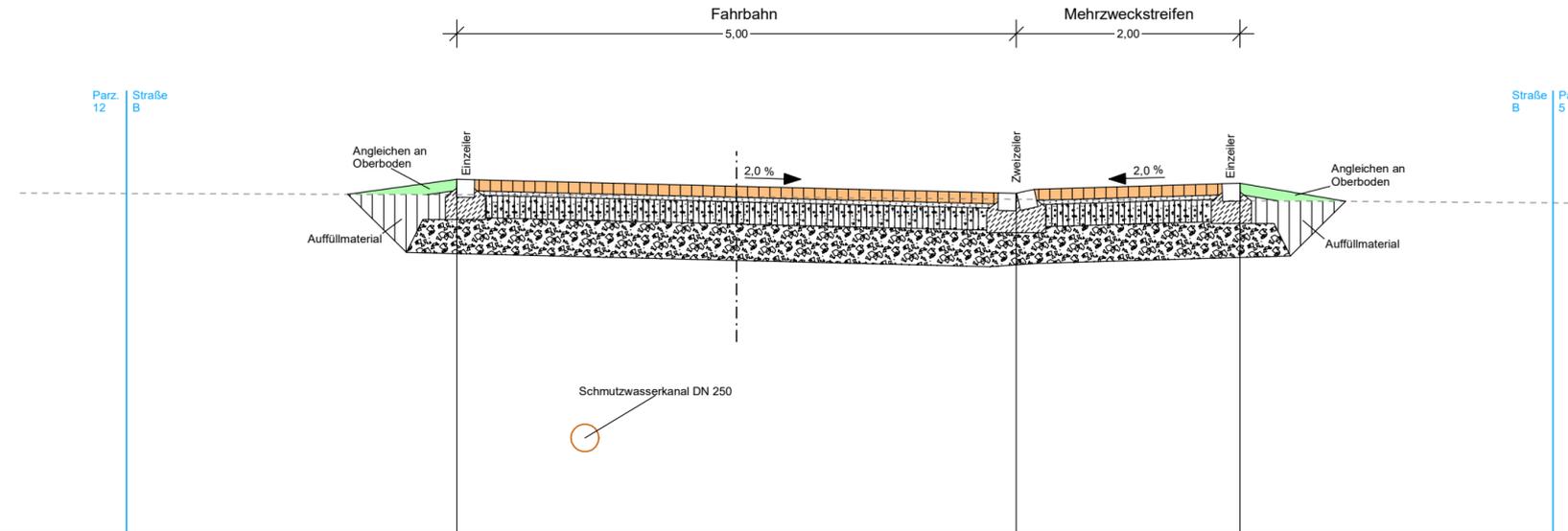
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

PLANART Wasserrecht	PLANNUMMER WR 3.1
BAUORT PROJEKT Stadt Straubing Niederschlagswasserbeseitigung aus dem Baugebiet WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"	PROJEKTNUMMER 2019-110
VERFAHRENSTRÄGER Stadt Straubing Theresienplatz 2 94315 Straubing	LANDKREIS STADT Straubing
	REGIERUNGSBEZIRK Niederbayern
DARSTELLUNG Regelquerschnitt A - A	MAßSTAB 1:50
	PLANGRÖßE 58,0 x 29,7 cm
BEARBEITET os	GEZEICHNET lg
DATUM 11.03.2021	UNTERSCHRIFT

Schnitt B - B

Aufbau Fahrbahn
 10 cm Betonpflaster (versickerfähig)
 5 cm Bettung (kf ≥ 5,4x10⁻⁵)
 20 cm Schottertragschicht
 35 cm Frostschuttschicht
 70 cm Gesamtaufbau

Aufbau Mehrzweckstreifen
 10 cm Betonpflaster (versickerfähig)
 5 cm Bettung (kf ≥ 5,4x10⁻⁵)
 20 cm Schottertragschicht
 35 cm Frostschuttschicht
 70 cm Gesamtaufbau

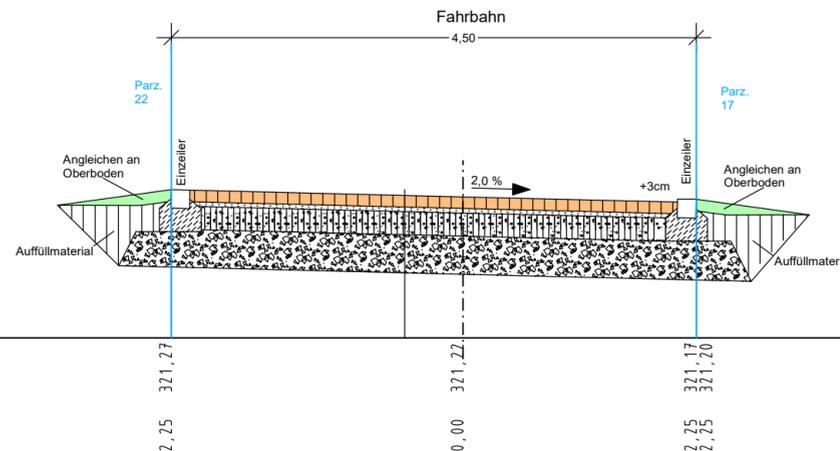


M = 1: 50
 NHN 318,00

Planung	2,50	321,20	0,00	321,14	2,50	321,08	4,50	321,17
---------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------

Schnitt C - C

Aufbau Fahrbahn
 10 cm Betonpflaster (versickerfähig)
 5 cm Bettung (kf ≥ 5,4x10⁻⁵)
 20 cm Schottertragschicht
 35 cm Frostschuttschicht
 70 cm Gesamtaufbau



M = 1: 50
 NHN 320,00

Planung	2,25	321,27	0,00	321,22	2,25	321,17	2,25	321,20
---------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------

mks Architekten-Ingenieure GmbH
 Mühlenweg 8
 94347 Ascha
 T 09961 9421 0
 F 09961 9421 29
 ascha@mks-ai.de
 www.mks-ai.de

INDEX | ÄNDERUNG | DATUM | NAME

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

PLANART Wasserrecht	PLANNUMMER WR 3.2
-------------------------------	----------------------

BAUORT PROJEKT Stadt Straubing Niederschlagswasserbeseitigung aus dem Baugebiet WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"	PROJEKTNUMMER 2019-110
BAUABSCHNITT	

VERFAHRENSTRÄGER Stadt Straubing Theresienplatz 2 94315 Straubing	LANDKREIS STADT Straubing
REGIERUNGSBEZIRK Niederbayern	

DARSTELLUNG Regelquerschnitt B - B und C - C	MAßSTAB 1:50
---	-----------------

PLANGRÖßE 58,0 x 29,7 cm

BEARBEITET os	GEZEICHNET lg	DATUM 11.03.2021	UNTERSCHRIFT
------------------	------------------	---------------------	--------------

TEIL C

Niederschlagswasserbeseitigung WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"

Stadt Straubing, Reg. Bezirk Niederbayern

Detaillierte Flächenermittlung

Einzugsgebiet		mittl. Abflußbeiwert DWA A-138	Spitzen- abflußbeiwert DIN 1986-100	undurchl. Fläche DWA A-138	undurchl. Fläche DIN 1986-100	Bezeichnung der Fläche
A _E in [ha]		ψ _m	ψ _s	A _u in [ha]	A _u in [ha]	
EZG 1	0,095	0,90	1,00	0,086	0,095	Straßenfläche (Asphalt)
Summe		0,10	0,20	0,000	0,000	Straßenfläche (versickerungsf. Pflaster)
	0,017	0,10	0,20	0,002	0,003	Gehwege (versickerungsf. Pflaster)
	0,031	0,10	0,20	0,003	0,006	Grünflächen
	0,143	0,63	0,73	0,090	0,105	
EZG 1.1	0,052	0,90	1,00	0,047	0,052	Straßenfläche (Asphalt)
Summe		0,10	0,20	0,000	0,000	Straßenfläche (versickerungsf. Pflaster)
	0,008	0,10	0,20	0,001	0,002	Gehwege (versickerungsf. Pflaster)
	0,015	0,10	0,20	0,002	0,003	Grünflächen
	0,075	0,66	0,76	0,049	0,057	
EZG 1.2	0,021	0,90	1,00	0,018	0,021	Straßenfläche (Asphalt)
Summe		0,10	0,20	0,000	0,000	Straßenfläche (versickerungsf. Pflaster)
	0,004	0,10	0,20	0,000	0,001	Gehwege (versickerungsf. Pflaster)
	0,005	0,10	0,20	0,001	0,001	Grünflächen
	0,030	0,66	0,76	0,019	0,022	
EZG 1.3	0,015	0,90	1,00	0,013	0,015	Straßenfläche (Asphalt)
Summe		0,10	0,20	0,000	0,000	Straßenfläche (versickerungsf. Pflaster)
	0,004	0,10	0,20	0,000	0,001	Gehwege (versickerungsf. Pflaster)
	0,006	0,10	0,20	0,001	0,001	Grünflächen
	0,024	0,58	0,68	0,014	0,016	
EZG 1.4	0,008	0,90	1,00	0,007	0,008	Straßenfläche (Asphalt)
Summe	0,000	0,10	0,20	0,000	0,000	Straßenfläche (versickerungsf. Pflaster)
	0,002	0,10	0,20	0,000	0,000	Gehwege (versickerungsf. Pflaster)
	0,006	0,10	0,20	0,001	0,001	Grünflächen
	0,015	0,53	0,63	0,008	0,009	

Niederschlagswasserbeseitigung WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"

Stadt Straubing, Reg. Bezirk Niederbayern

Detaillierte Flächenermittlung

Einzugsgebiet		mittl. Abflußbeiwert DWA A-138	Spitzen- abflußbeiwert DIN 1986-100	undurchl. Fläche DWA A-138	undurchl. Fläche DIN 1986-100	Bezeichnung der Fläche
A _E in [ha]		ψ_m	ψ_s	A _u in [ha]	A _u in [ha]	
EZG 2	0,003	0,90	1,00	0,003	0,003	Straßenfläche (Asphalt)
Summe	0,048	0,10	0,20	0,005	0,010	Straßenfläche (versickerungsf. Pflaster)
		0,10	0,20	0,000	0,000	Gehwege (versickerungsf. Pflaster)
		0,10	0,20	0,000	0,000	Grünflächen
	0,051	0,15	0,25	0,007	0,013	
EZG 3		0,90	1,00	0,000	0,000	Straßenfläche (Asphalt)
Summe	0,020	0,10	0,20	0,002	0,004	Straßenfläche (versickerungsf. Pflaster)
		0,10	0,20	0,000	0,000	Gehwege (versickerungsf. Pflaster)
		0,10	0,20	0,000	0,000	Grünflächen
	0,020	0,10	0,20	0,002	0,004	
EZG 4		0,90	1,00	0,000	0,000	Straßenfläche (Asphalt)
Summe	0,035	0,10	0,20	0,004	0,007	Straßenfläche (versickerungsf. Pflaster)
		0,10	0,20	0,000	0,000	Gehwege (versickerungsf. Pflaster)
		0,10	0,20	0,000	0,000	Grünflächen
	0,035	0,10	0,20	0,004	0,007	
EZG 5		0,90	1,00	0,000	0,000	Straßenfläche (Asphalt)
Summe	0,012	0,10	0,20	0,001	0,002	Straßenfläche (versickerungsf. Pflaster)
		0,10	0,20	0,000	0,000	Gehwege (versickerungsf. Pflaster)
		0,10	0,20	0,000	0,000	Grünflächen
	0,012	0,10	0,20	0,001	0,002	

Niederschlagswasserbeseitigung WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"
 Stadt Straubing, Reg.Bezirk Niederbayern
qualitative Gewässerbelastung DWA-M 153

EZG 1

Qualitative Gewässerbelastung										
Projekt :WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"					Datum : 12.02.2021					
Gewässer				Typ		Gewässerpunkte G				
Grundwasser				G 12		G = 10				
Flächenanteile f _i			Luft L _i		Flächen F _i		Abflussbelastung B _i			
Flächen	A _u in ha	f _i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B _i = f _i · (L _i +F _i)			
Straßenfläche	0,085	0,944	L 1	1	F 3	12	12,28			
Straßenfläche			L		F					
Gehwege	0,002	0,022	L 1	1	F 3	12	0,29			
Grünflächen	0,003	0,033	L 1	1	F 1	5	0,2			
			L		F					
			L		F					
Σ = 0,09		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B _i) :				B = 12,77			
maximal zulässiger Durchgangswert D _{max} = G/B							D _{max} = 0,78			
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D _i			
Muldenversickerung Oberboden mind 10cm					D 3b		0,6			
					D					
					D					
Durchgangswert D = Produkt aller D _i (siehe Kap 6.2.2) :							D = 0,6			
Emissionswert E = B · D :							E = 7,7			
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,7 < G = 10										

EZG 2,3,4,5

Qualitative Gewässerbelastung										
Projekt :WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"					Datum : 12.02.2021					
Gewässer				Typ		Gewässerpunkte G				
Grundwasser				G 12		G = 10				
Flächenanteile f _i			Luft L _i		Flächen F _i		Abflussbelastung B _i			
Flächen	A _u in ha	f _i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B _i = f _i · (L _i +F _i)			
Straßenfläche	0,003	0,2	L 1	1	F 3	12	2,6			
Straßenfläche	0,012	0,8	L 1	1	F 3	12	10,4			
Gehwege			L		F					
Grünflächen			L		F					
			L		F					
			L		F					
Σ = 0,014		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B _i) :				B = 13			
maximal zulässiger Durchgangswert D _{max} = G/B							D _{max} = 0,77			
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D _i			
Pflaster Versickerungsfähig mit bauaufsichtlicher Zulassung					D 12		0,25			
gem. Merkblatt Ifu Nr. 4,3/15					D					
					D					
Durchgangswert D = Produkt aller D _i (siehe Kap 6.2.2) :							D = 0,25			
Emissionswert E = B · D :							E = 3,2			
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 3,2 < G = 10										

Niederschlagswasserbeseitigung WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"

Stadt Straubing, Reg.Beizirk Niederbayern

Niederschlagsmengen in der Zeitspanne Januar - Dezember für Ittling, Straubing (BY) KOSTRA-DWD 2010R

T	1		2		3		5		10		20		30		50		100	
	hN	rN	hN	rN														
	(mm)	l/(s*ha)	(mm)	l/(s*ha)														
D																		
5 min	5,2	173,3	7,1	236,7	8,2	273,3	9,5	316,7	11,4	380,0	13,3	443,3	14,4	480,0	15,8	526,7	17,6	586,7
10 min	8,2	136,7	10,8	180,0	12,2	203,3	14,1	235,0	16,7	278,3	19,2	320,0	20,7	345,0	22,6	376,7	25,1	418,3
15 min	10,2	113,3	13,2	146,7	15,0	166,7	17,3	192,2	20,3	225,6	23,3	258,9	25,1	278,9	27,4	304,4	30,4	337,8
20 min	11,6	96,7	15,1	125,8	17,1	142,5	19,6	163,3	23,1	192,5	26,5	220,8	28,5	237,5	31,1	259,2	34,5	287,5
30 min	13,5	75,0	17,6	97,8	20,0	111,1	23,0	127,8	27,2	151,1	31,3	173,9	33,7	187,2	36,7	203,9	40,9	227,2
45 min	15,0	55,6	20,0	74,1	22,9	84,8	26,5	98,1	31,4	116,3	36,4	134,8	39,3	145,6	42,9	158,9	47,8	177,0
60 min	16,0	44,4	21,6	60,0	24,9	69,2	29,0	80,6	34,6	96,1	40,2	111,7	43,5	120,8	47,6	132,2	53,2	147,8
90 min	17,5	32,4	23,2	43,0	26,5	49,1	30,7	56,9	36,4	67,4	42,0	77,8	45,4	84,1	49,5	91,7	55,2	102,2
2 h	18,6	25,8	24,4	33,9	27,7	38,5	32,0	44,4	37,7	52,4	43,4	60,3	46,8	65,0	51,0	70,8	56,7	78,8
3 h	20,4	18,9	26,2	24,3	29,6	27,4	33,9	31,4	39,7	36,8	45,5	42,1	48,9	45,3	53,2	49,3	59,0	54,6
4 h	21,7	15,1	27,6	19,2	31,0	21,5	35,3	24,5	41,2	28,6	47,1	32,7	50,5	35,1	54,9	38,1	60,7	42,2
6 h	23,7	11,0	29,7	13,8	33,2	15,4	37,6	17,4	43,5	20,1	49,5	22,9	53,0	24,5	57,3	26,5	63,3	29,3
9 h	25,9	8,0	32,0	9,9	35,5	11,0	40,0	12,3	46,0	14,2	52,0	16,0	55,6	17,2	60,0	18,5	66,1	20,4
12 h	27,6	6,4	33,7	7,8	37,3	8,6	41,8	9,7	47,9	11,1	54,0	12,5	57,6	13,3	62,1	14,4	68,2	15,8
18 h	30,2	4,7	36,4	5,6	40,0	6,2	44,6	6,9	50,8	7,8	57,0	8,8	60,6	9,4	65,1	10,0	71,3	11,0
24 h	32,2	3,7	38,4	4,4	42,1	4,9	46,7	5,4	53,0	6,1	59,2	6,9	62,9	7,3	67,5	7,8	73,7	8,5
48 h	40,8	2,4	48,7	2,8	53,3	3,1	59,1	3,4	67,0	3,9	74,9	4,3	79,6	4,6	85,4	4,9	93,3	5,4
72 h	46,8	1,8	55,7	2,1	60,9	2,3	67,4	2,6	76,3	2,9	85,2	3,3	90,4	3,5	96,9	3,7	105,8	4,1

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN (D;T) in Abhängigkeit v.d.Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei $0,5 a < T <= 5 a$ ein Toleranzbetrag $\pm 10 \%$

bei $5 a < T <= 50 a$ ein Toleranzbetrag $\pm 15 \%$

bei $50 a < T <= 100 a$ ein Toleranzbetrag $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Niederschlagswasserbeseitigung WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"

Stadt Straubing, Reg. Bezirk Niederbayern

Versickerungsanlagen nach DWA A-138

Teil EZG 1.1 – Mulde Bereich Wendehammer Stat 0+100

Mulden-Rigolen Versickerung

Projekt : Erschließung WA "Dr.-Kumpfmüller-Straße"
Bemerkung : Muldenversickerung EZG 1

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_u	:	490 m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW}	:	4,0 m
mittlere Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$:	37 m ²
Breite der Rigole	b_R	:	2,30 m
Höhe der Rigole	h_R	:	1,3 m
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	:	0,35 -
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone der Mulde	$k_{f,M}$:	5E-5 m/s
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f	:	5,5E-4 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit der Mulde für $n = 1$	$t_{E,max}$:	8 h
Anzahl der Sickerrohre 1	Sickerrohr - Innendurchmesser	d_i	: 300 mm
	Sickerrohr - Aussendurchmesser	d_a	: 305
Drosselabflussspende	q_{Dr}	:	l/(s·ha)
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_Z	:	1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4546674 m	Hochwert :	5416438 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R	horizontal 58	vertikal	83
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	0,797 km östlich		4,134 km südlich
Überschreitungshäufigkeit der Mulde	n_M	:	1 1/a
Überschreitungshäufigkeit der Rigole	n_R	:	0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	V_M	:	6,66 m ³
Einstauhöhe der Mulde	z	:	0,18 m
maßgebende Mulden - Regenspende	$r_{D,n,M}$:	68 l/(s·ha)
maßgebende Mulden - Regendauer	D_M	:	35 min
maßgebende Rigolen - Regenspende	$r_{D,n,R}$:	131 l/(s·ha)
maßgebende Rigolen - Regendauer	D_R	:	30 min
Rigolenlänge	l_R	:	2,90 m
Entleerungszeit der Mulde für $n = 1$	$t_{E,M}$:	2,0 h
spezifische Versickerungsrate	q_S	:	48,1 l/(s·ha)
Zufluss	Q_{zu}	:	6,9 l/s
erforderliche Wasseraustrittsfläche der Sickerrohre		:	338 cm ² /m
Flächenbelastung	$A_u/A_{S,M}$:	13,2 -

Warnungen und Hinweise

Überlauf erforderlich, da Überschreitungshäufigkeit der Mulde > Überschreitungshäufigkeit der Rigole.
Rigolenoberfläche < Versickerungsfläche der Mulde. Sickerwasser ist komplett in die Rigole einzuleiten.

Hinweis zur Einstauhöhe der Mulde:

Die Einstauhöhe z bezieht sich im Fall der oben stehenden Berechnung auf eine nahezu horizontale Mulde. In diesem Fall weisen die Mulden genau so wie die Straßen ein Längsgefälle von 0,5% auf.

Das tatsächlich vorhandene und nutzbare Muldenvolumen wurde unter Berücksichtigung des Längsgefälles nach gewiesen.

Hinweis zur Wasseraustrittsfläche der Sickerrohre:

Der oben dargestellte Wert bezieht sich auf die notwendige oben dargestellte Rigolenlänge. Für die entsprechenden Lastfälle wird der Wasseraustritt unter der Anlage D separat nachgewiesen.

Niederschlagswasserbeseitigung WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"

Stadt Straubing, Reg. Bezirk Niederbayern

Versickerungsanlagen nach DWA A-138

Teil EZG 1.2 – Stat 0+060

Mulden-Rigolen Versickerung

Projekt : Erschließung WA "Dr.-Kumpfmüller-Straße"
 Bemerkung : Muldenversickerung EZG 1

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_u	:	190 m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW}	:	4,0 m
mittlere Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$:	24 m ²
Breite der Rigole	b_R	:	2,30 m
Höhe der Rigole	h_R	:	1,3 m
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	:	0,35 -
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone der Mulde	$k_{f,M}$:	5E-5 m/s
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f	:	5,5E-4 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit der Mulde für $n = 1$	$t_{E,max}$:	8 h
Anzahl der Sickerrohre	1		
Sickerrohr - Innendurchmesser	d_i	:	300 mm
Sickerrohr - Aussendurchmesser	d_a	:	305
Drosselabflussspende	q_{Dr}	:	l/(s·ha)
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_Z	:	1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4546674 m	Hochwert :	5416438 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R	horizontal 58	vertikal	83
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	0,797 km östlich		4,134 km südlich
Überschreitungshäufigkeit der Mulde		n_M	: 1 1/a
Überschreitungshäufigkeit der Rigole		n_R	: 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	V_M	:	2,16 m ³
Einstauhöhe der Mulde	z	:	0,09 m
maßgebende Mulden - Regenspende	$r_{D,n,M}$:	76 l/(s·ha)
maßgebende Mulden - Regendauer	D_M	:	30 min
maßgebende Rigolen - Regenspende	$r_{D,n,R}$:	131 l/(s·ha)
maßgebende Rigolen - Regendauer	D_R	:	30 min
Rigolenlänge	l_R	:	1,37 m
Entleerungszeit der Mulde für $n = 1$	$t_{E,M}$:	1,0 h
spezifische Versickerungsrate	q_S	:	58,5 l/(s·ha)
Zufluss	Q_{zu}	:	2,8 l/s
erforderliche Wasseraustrittsfläche der Sickerrohre			277 cm ² /m
Flächenbelastung	$A_{11}/A_{S,M}$:	7,9 -

Hinweis zur Einstauhöhe der Mulde:

Die Einstauhöhe z bezieht sich im Fall der oben stehenden Berechnung auf eine nahezu horizontale Mulde. In diesem Fall weisen die Mulden genau so wie die Straßen ein Längsgefälle von 0,5% auf.

Das tatsächlich vorhandene und nutzbare Muldenvolumen wurde unter Berücksichtigung des Längsgefälles nach gewiesen.

Hinweis zur Wasseraustrittsfläche der Sickerrohre:

Der oben dargestellte Wert bezieht sich auf die notwendige oben dargestellte Rigolenlänge. Für die entsprechenden Lastfälle wird der Wasseraustritt unter der Anlage D separat nachgewiesen.

Niederschlagswasserbeseitigung WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"

Stadt Straubing, Reg. Bezirk Niederbayern

Versickerungsanlagen nach DWA A-138

Teil EZG 1.3 – Stat 0+30

Mulden-Rigolen Versickerung

Projekt : Erschließung WA "Dr.-Kumpfmüller-Straße"

Bemerkung : Muldenversickerung EZG 1

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U	:	140	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW}	:	4,0	m
mittlere Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$:	18	m ²
Breite der Rigole	b_R	:	2,30	m
Höhe der Rigole	h_R	:	1,3	m
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	:	0,35	-
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone der Mulde	$k_{f,M}$:	5E-5	m/s
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f	:	5,5E-4	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit der Mulde für $n = 1$	$t_{E,max}$:	8	h
Anzahl der Sickerrohre	1			
Sickerrohr - Innendurchmesser	d_i	:	300	mm
Sickerrohr - Aussendurchmesser	d_a	:	305	
Drosselabflussspende	q_{Dr}	:		l/(s·ha)
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_Z	:	1,20	-

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4546674 m	Hochwert :	5416438 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R	horizontal 58	vertikal	83
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	0,797 km östlich	4,134 km	südlich
Überschreitungshäufigkeit der Mulde	n_M	:	1 1/a
Überschreitungshäufigkeit der Rigole	n_R	:	0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	V_M	:	1,62	m ³
Einstauhöhe der Mulde	z	:	0,09	m
maßgebende Mulden - Regenspende	$r_{D,n,M}$:	86	l/(s·ha)
maßgebende Mulden - Regendauer	D_M	:	25	min
maßgebende Rigolen - Regenspende	$r_{D,n,R}$:	131	l/(s·ha)
maßgebende Rigolen - Regendauer	D_R	:	30	min
Rigolenlänge	l_R	:	1,00	m
Entleerungszeit der Mulde für $n = 1$	$t_{E,M}$:	1,0	h
spezifische Versickerungsrate	q_S	:	58,1	l/(s·ha)
Zufluss	Q_{zu}	:	2,1	l/s
erforderliche Wasseraustrittsfläche der Sickerrohre			279	cm ² /m
Flächenbelastung	$A_U/A_{S,M}$:	7,8	-

Hinweis zur Einstauhöhe der Mulde:

Die Einstauhöhe z bezieht sich im Fall der oben stehenden Berechnung auf eine nahezu horizontale Mulde. In diesem Fall weisen die Mulden genau so wie die Straßen ein Längsgefälle von 0,5% auf.

Das tatsächlich vorhandene und nutzbare Muldenvolumen wurde unter Berücksichtigung des Längsgefälles nach gewiesen.

Hinweis zur Wasseraustrittsfläche der Sickerrohre:

Der oben dargestellte Wert bezieht sich auf die notwendige oben dargestellte Rigolenlänge. Für die entsprechenden Lastfälle wird der Wasseraustritt unter der Anlage D separat nachgewiesen.

Niederschlagswasserbeseitigung WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"

Stadt Straubing, Reg. Bezirk Niederbayern

Versickerungsanlagen nach DWA A-138

Teil EZG 1.4 - Stat 0+015

Mulden-Rigolen Versickerung

Projekt : Erschließung WA "Dr.-Kumpfmüller-Straße"

Bemerkung : Muldenversickerung EZG 1

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U	:	80 m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW}	:	4,0 m
mittlere Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$:	18 m ²
Breite der Rigole	b_R	:	2,30 m
Höhe der Rigole	h_R	:	1,3 m
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	:	0,35 -
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone der Mulde	$k_{f,M}$:	5E-5 m/s
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f	:	5,5E-4 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit der Mulde für $n = 1$	$t_{E,max}$:	8 h
Anzahl der Sickerrohre	1		
Sickerrohr - Innendurchmesser	d_i	:	300 mm
Sickerrohr - Aussendurchmesser	d_a	:	305
Drosselabflussspende	q_{Dr}	:	l/(s·ha)
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_Z	:	1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4546674 m	Hochwert :	5416438 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R	horizontal 58	vertikal	83
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	0,797 km östlich	4,134 km südlich	
Überschreitungshäufigkeit der Mulde		n_M	: 1 1/a
Überschreitungshäufigkeit der Rigole		n_R	: 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	V_M	:	0,72 m ³
Einstauhöhe der Mulde	z	:	0,04 m
maßgebende Mulden - Regenspende	$r_{D,n,M}$:	99 l/(s·ha)
maßgebende Mulden - Regendauer	D_M	:	20 min
maßgebende Rigolen - Regenspende	$r_{D,n,R}$:	146,8 l/(s·ha)
maßgebende Rigolen - Regendauer	D_R	:	25 min
Rigolenlänge	l_R	:	0,73 m
Entleerungszeit der Mulde für $n = 1$	$t_{E,M}$:	0,5 h
spezifische Versickerungsrate	q_S	:	74,3 l/(s·ha)
Zufluss	Q_{zu}	:	1,4 l/s
erforderliche Wasseraustrittsfläche der Sickerrohre			218 cm ² /m
Flächenbelastung	$A_U/A_{S,M}$:	4,4 -

Hinweis zur Einstauhöhe der Mulde:

Die Einstauhöhe z bezieht sich im Fall der oben stehenden Berechnung auf eine nahezu horizontale Mulde. In diesem Fall weisen die Mulden genau so wie die Straßen ein Längsgefälle von 0,5% auf.

Das tatsächlich vorhandene und nutzbare Muldenvolumen wurde unter Berücksichtigung des Längsgefälles nach gewiesen.

Hinweis zur Wasseraustrittsfläche der Sickerrohre:

Der oben dargestellte Wert bezieht sich auf die notwendige oben dargestellte Rigolenlänge. Für die entsprechenden Lastfälle wird der Wasseraustritt unter der Anlage D separat nachgewiesen.

TEIL D

Niederschlagswasserbeseitigung WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"

Stadt Straubing, Reg. Bezirk Niederbayern

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Gleichung 23: Überflutungsnachweis bei dezentraler Regenwasserbewirtschaftung

Teil EZG 1.1

Wiederkehrzeit T	T	30 a
Fläche der oberirdischen Versickerungsanlage	A_s	37,00 m ² gem Berechnung DWA A-138
Gesamt befestigte Fläche	A_{ges}	570,00 m ²
Versickerungsrate der Versickerungsanlage	Q_s	6,33 l/s der Rigolenanlage
Durchlässigkeitsbeiwert des Untergrundes	k_f	5,50E-04
Drosselabfluss	Q_{dr}	0,00 l/s
Speichervolumen der Versickerungsanlage	V_s	3,24 m ³ gem Berechnung DWA A-138

D	l/s x ha	V Rück in m ³
5 min	480	3,603
10 min	345	5,530
15 min	278,9	6,304
20 min	237,5	6,470
30 min	187,2	5,828
45 min	145,6	3,545
60 min	120,8	0,387
90 min	84,1	-9,829
2 h	65	-3,526
3 h	45,3	-3,884
4 h	35,1	-4,247
6 h	24,5	-4,982
9 h	17,2	-6,092
12 h	13,3	-7,213
18 h	9,4	-9,455
24 h	7,3	-11,710
48 h	4,6	-20,652
72 h	3,5	-29,646

Rigolenabmessungen:

bR (m)	2,30
h (m)	1,30
di (m)	0,30
da (m)	0,35
SR	0,35
Rigolenlänge (m)	10,00
Anzahl der Rohre	1
Wasseraustrittsfläche (cm ² /m)	210
Volumen Rohr-Rigole (m ³)	10,84

Wasseraustritt im Lastfall (5-jährig):

Q _{zu} (l/s) =	6,90
vorh. Q _{Austritt} (l/s) =	21,00

Wasseraustritt Überflutung (30-jährig):

Q _{zu} (l/s) =	14,42
vorh. Q _{Austritt} (l/s) =	21,00

Maßgebende Regenspende 237,5 l/sxha

Maßgebende Regendauer 20 min

Volumen Überflutung 6,47 m³

Gesamtvolumen 9,71 m³ < Volumen Rohr-Rigole 10,84 m³

Niederschlagswasserbeseitigung WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"

Stadt Straubing, Reg. Bezirk Niederbayern

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Gleichung 23: Überflutungsnachweis bei dezentraler Regenwasserbewirtschaftung

Teil EZG 1.2

Wiederkehrzeit T	T	30 a
Fläche der oberirdischen Versickerungsanlage	A _s	24,00 m ² gem Berechnung DWA A-138
Gesamt befestigte Fläche	A _{ges}	220,00 m ²
Versickerungsrate der Versickerungsanlage	Q _s	3,16 l/s der Rigolenanlage
Durchlässigkeitsbeiwert des Untergrundes	k _f	5,50E-04
Drosselabfluss	Q _{dr}	0,00 l/s
Speichervolumen der Versickerungsanlage	V _s	1,53 m ³ gem Berechnung DWA A-138

D	I/s x ha	V Rück in m ³
5 min	480	1,035
10 min	345	1,623
15 min	278,9	1,748
20 min	237,5	1,629
30 min	187,2	0,999
45 min	145,6	-0,477
60 min	120,8	-2,304
90 min	84,1	-7,526
2 h	65	-1,719
3 h	45,3	-1,900
4 h	35,1	-2,083
6 h	24,5	-2,453
9 h	17,2	-3,011
12 h	13,3	-3,573
18 h	9,4	-4,698
24 h	7,3	-5,828
48 h	4,6	-10,315
72 h	3,5	-14,823

Rigolenabmessungen:

bR (m)	2,30
h (m)	1,30
di (m)	0,30
da (m)	0,35
SR	0,35
Rigolenlänge (m)	5,00
Anzahl der Rohre	1
Wasseraustrittsfläche (cm ² /m)	210
Volumen Rohr-Rigole (m ³)	5,42

Wasseraustritt im Lastfall (5-jährig):

Q _{zu} (l/s) =	6,90
vorh. Q _{Austritt} (l/s) =	10,50

Wasseraustritt Überflutung (30-jährig):

Q _{zu} (l/s) =	6,81
vorh. Q _{Austritt} (l/s) =	10,50

Maßgebende Regenspende 278,9 l/sxha

Maßgebende Regendauer 15 min

Volumen Überflutung 1,75 m³

Gesamtvolumen 3,28 m³ < Volumen Rohr-Rigole 5,42 m³

Niederschlagswasserbeseitigung WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"

Stadt Straubing, Reg. Bezirk Niederbayern

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Gleichung 23: Überflutungsnachweis bei dezentraler Regenwasserbewirtschaftung

Teil EZG 1.3

Wiederkehrzeit T	T	30 a
Fläche der oberirdischen Versickerungsanlage	A _s	18,00 m ² gem Berechnung DWA A-138
Gesamt befestigte Fläche	A _{ges}	160,00 m ²
Versickerungsrate der Versickerungsanlage	Q _s	2,53 l/s der Rigolenanlage
Durchlässigkeitsbeiwert des Untergrundes	k _f	5,50E-04
Drosselabfluss	Q _{dr}	0,00 l/s
Speichervolumen der Versickerungsanlage	V _s	1,12 m ³ gem Berechnung DWA A-138

D	l/s x ha	V Rück in m ³
5 min	480	0,684
10 min	345	1,047
15 min	278,9	1,071
20 min	237,5	0,917
30 min	187,2	0,324
45 min	145,6	-0,953
60 min	120,8	-2,487
90 min	84,1	-6,698
2 h	65	-1,285
3 h	45,3	-1,430
4 h	35,1	-1,577
6 h	24,5	-1,874
9 h	17,2	-2,321
12 h	13,3	-2,771
18 h	9,4	-3,672
24 h	7,3	-4,576
48 h	4,6	-8,171
72 h	3,5	-11,780

Rigolenabmessungen:

bR (m)	2,30
h (m)	1,30
di (m)	0,30
da (m)	0,35
SR	0,35
Rigolenlänge (m)	4,00
Anzahl der Rohre	1
Wasseraustrittsfläche (cm ² /m)	210
Volumen Rohr-Rigole (m ³)	4,33

Wasseraustritt im Lastfall (5-jährig):

Q _{zu} (l/s) =	6,90
vorh. Q _{Austritt} (l/s) =	8,40

Wasseraustritt Überflutung (30-jährig):

Q _{zu} (l/s) =	4,96
vorh. Q _{Austritt} (l/s) =	8,40

Maßgebende Regenspende 278,9 l/sxha

Maßgebende Regendauer 15 min

Volumen Überflutung 1,07 m³

Gesamtvolumen 2,19 m³ < Volumen Rohr-Rigole 4,33 m³

Niederschlagswasserbeseitigung WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"

Stadt Straubing, Reg. Bezirk Niederbayern

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Gleichung 23: Überflutungsnachweis bei dezentraler Regenwasserbewirtschaftung

Teil EZG 1.4

Wiederkehrzeit T	T	30 a
Fläche der oberirdischen Versickerungsanlage	A _s	18,00 m ² gem Berechnung DWA A-138
Gesamt befestigte Fläche	A _{ges}	90,00 m ²
Versickerungsrate der Versickerungsanlage	Q _s	1,90 l/s der Rigolenanlage
Durchlässigkeitsbeiwert des Untergrundes	k _f	5,50E-04
Drosselabfluss	Q _{dr}	0,00 l/s
Speichervolumen der Versickerungsanlage	V _s	0,82 m ³ gem Berechnung DWA A-138

D	l/s x ha	V Rück in m ³
5 min	480	0,166
10 min	345	0,277
15 min	278,9	0,183
20 min	237,5	-0,019
30 min	187,2	-0,596
45 min	145,6	-1,698
60 min	120,8	-2,954
90 min	84,1	-6,162
2 h	65	-0,963
3 h	45,3	-1,073
4 h	35,1	-1,184
6 h	24,5	-1,408
9 h	17,2	-1,744
12 h	13,3	-2,083
18 h	9,4	-2,760
24 h	7,3	-3,439
48 h	4,6	-6,142
72 h	3,5	-8,854

Rigolenabmessungen:

bR (m)	2,30
h (m)	1,30
di (m)	0,30
da (m)	0,35
SR	0,35
Rigolenlänge (m)	3,00
Anzahl der Rohre	1
Wasseraustrittsfläche (cm ² /m)	210
Volumen Rohr-Rigole (m ³)	3,25

Wasseraustritt im Lastfall (5-jährig):

Q _{zu} (l/s) =	6,90
vorh. Q _{Austritt} (l/s) =	6,30

Wasseraustritt Überflutung (30-jährig):

Q _{zu} (l/s) =	3,73
vorh. Q _{Austritt} (l/s) =	6,30

Maßgebende Regenspende 345,0 l/sxha

Maßgebende Regendauer 10 min

Volumen Überflutung 0,28 m³

Gesamtvolumen 1,10 m³ < Volumen Rohr-Rigole 3,25 m³

Niederschlagswasserbeseitigung WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"

Stadt Straubing, Reg. Bezirk Niederbayern

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Gleichung 23: Überflutungsnachweis bei dezentraler Regenwasserbewirtschaftung

EZG 2 (Pflasterflächen)

Wiederkehrzeit T	30 a
Fläche der oberirdischen Versickerungsanlage	480,00 m ²
Gesamt befestigte Fläche	
Versickerungsrate der Versickerungsanlage	12,96 l/s des versickerf. Pflasterbelages
Durchlässigkeitsbeiwert des Untergrundes	5,40E-05 der Bettung/Frostschutzschicht
Drosselabfluss	0,00 l/s
Speichervolumen der Versickerungsanlage	0,00 m ³ gem Berechnung DWA A-138

D	I/s x ha	V Rück in m ³
5 min	480	3,024
10 min	345	2,160
15 min	278,9	0,384
20 min	237,5	-1,872
30 min	187,2	-7,154
45 min	145,6	-16,122
60 min	120,8	-25,782
90 min	84,1	-48,185
2 h	65	-1,181
3 h	45,3	-1,941
4 h	35,1	-2,706
6 h	24,5	-4,242
9 h	17,2	-6,553
12 h	13,3	-8,872
18 h	9,4	-13,510
24 h	7,3	-18,158
48 h	4,6	-36,689
72 h	3,5	-55,261

Rigolenabmessungen:

bR (m)	1,00
h (m)	1,30
di (m)	0,30
da (m)	0,35
SR	0,35
Rigolenlänge (m)	12,00
Anzahl der Rohre	1
Wasseraustrittsfläche (cm ² /m)	210
Volumen Rohr-Rigole (m ³)	5,90

Wasseraustritt Überflutung (30-jährig):

Qzu (l/s) =	23,04
vorh. Q Austritt (l/s) =	25,20

Maßgebende Regenspende 480,0 l/sxha

Maßgebende Regendauer 5 min

Volumen Überflutung 3,02 m³

Gesamtvolumen 2,16 m³ < Volumen Rohr-Rigole 5,90 m³

Niederschlagswasserbeseitigung WA "An der Dr.-Kumpfmüller-Straße"

Stadt Straubing, Reg.Bezirk Niederbayern

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Gleichung 23: Überflutungsnachweis bei dezentraler Regenwasserbewirtschaftung

EZG 4 (Pflasterflächen)

Wiederkehrzeit T	30 a
Fläche der oberirdischen Versickerungsanlage	350,00 m ²
Gesamt befestigte Fläche	
Versickerungsrate der Versickerungsanlage	9,45 l/s des versickerf. Pflasterbelages
Durchlässigkeitsbeiwert des Untergrundes	5,40E-05 der Bettung/Frostschuttschicht
Drosselabfluss	0,00 l/s
Speichervolumen der Versickerungsanlage	0,00 m ³ gem Berechnung DWA A-138

D	I/s x ha	V Rück in m ³
5 min	480	2,205
10 min	345	1,575
15 min	278,9	0,280
20 min	237,5	-1,365
30 min	187,2	-5,216
45 min	145,6	-11,756
60 min	120,8	-18,799
90 min	84,1	-35,135
2 h	65	-0,861
3 h	45,3	-1,416
4 h	35,1	-1,973
6 h	24,5	-3,093
9 h	17,2	-4,778
12 h	13,3	-6,469
18 h	9,4	-9,851
24 h	7,3	-13,240
48 h	4,6	-26,752
72 h	3,5	-40,295

Rigolenabmessungen:

bR (m)	1,00
h (m)	1,30
di (m)	0,30
da (m)	0,35
SR	0,35
Rigolenlänge (m)	8,00
Anzahl der Rohre	1
Wasseraustrittsfläche (cm ² /m)	210
Volumen Rohr-Rigole (m ³)	3,94

Wasseraustritt Überflutung (30-jährig):

Qzu (l/s) =	16,80
vorh. Q _{Austritt} (l/s) =	16,80

Maßgebende Regenspende 480,0 l/sxha

Maßgebende Regendauer 5 min

Volumen Überflutung 2,21 m³

Gesamtvolumen 1,58 m³ < Volumen Rohr-Rigole 3,94 m³