

Wassertechnische Untersuchung

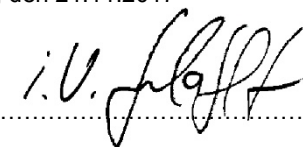
FESTSTELLUNGSENTWURF

B 47 / B 271 Umbau AS Monsheim

von NK 6315 066
bis NK 6315 061
bzw.
NK 6315 039

Baulänge B 47
455 m

Baulänge B 271
500 m

aufgestellt: Worms, den 21.11.2017 	

November 2017

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. ALLGEMEINES	1
2. (HYDRO-) GEOLOGIE	1
3. VORHANDENE ENTWÄSSERUNGSEINRICHTUNGEN	1
4. GEPLANTE ENTWÄSSERUNGSEINRICHTUNGEN	2
4.1 Entwässerung nördlicher Abflussbereich	2
4.2 Entwässerung südlicher Abflussbereich	2
5. HYDRAULISCHE BERECHNUNGEN	3
5.1 Bemessungsgrundlagen	3
5.2 Einzugsgebietsflächen / Abflüsse	3
5.3 5 Versickerungsbecken	3
5.3.1 Versickerungsleistung	3
5.3.2 Bemessung	4
5.4 Abflussbilanz	4

ANHÄNGE

Anhang 1: Niederschlagshöhen und –spenden gemäß KOSTRA-DWD 2000

Anhang 2.1: Abflussbilanz: Einzugsgebietsflächen / Abflüsse - Bestand

Anhang 2.2: Abflussbilanz: Einzugsgebietsflächen / Abflüsse - Planung

Anhang 3: Bemessung der 5 geplanten Versickerungsbecken

1. ALLGEMEINES

Durch den geplanten Umbau der AS Monsheim entsteht trotz einer Minderversiegelung ein größerer Abfluss des Oberflächenwassers, da die Außeneinzugsgebiete durch die Verlegung der beiden Bundesstraßen vergrößert werden.

In Vollzug des Landeswassergesetzes ist zum Ausgleich der Wasserführung beabsichtigt, das Oberflächenwasser des südlichen Bereichs der B 271 nach Westen abzuschlagen und in mehreren geplanten Versickerungsflächen sowie in einem vorhandenen Regenrückhaltebecken zurückzuhalten.

2. (HYDRO-) GEOLOGIE

Das Gelände fällt mit ca. 5 % Gefälle in nordöstlicher Richtung hin ab.

Im direkten Planungsbereich wurden keine Bodenuntersuchungen bezüglich Versickerungsfähigkeit und Grundwasserstand durchgeführt. Im März 1998 (am Ende des Winterhalbjahres) wurden allerdings im unmittelbar angrenzenden Neubaugebiet "An der Bockenheimer Straße" vom Ingenieurbüro Rogmann Versickerungsversuche durchgeführt. Zusammenfassend kann folgendes festgehalten werden:

Grundwasser wurde durchgängig nicht angetroffen. Der Untergrund dürfte oberflächennah für die Versickerung ungeeignet sein, da die Durchlässigkeitsbeiwerte weit unter denen der gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138 zulässigen von $K_f \geq 5 \times 10^{-6}$ m/s liegen werden.

3. VORHANDENE ENTWÄSSERUNGSEINRICHTUNGEN

Der Planungsbereich wird nicht von Oberflächengewässern durchlaufen. Der vorhandene, beidseitig der B 47 verlaufende Straßensentwässerungskanal leitet ca. 1,2 km östlich des Planungsbereiches nach Vorschaltung eines vorhandenen, planfestgestellten Regenrückhaltebeckens in den Kinderbach ein.

Dieser Straßensentwässerungskanal wurde 1993 geplant. Da beim Auftraggeber keine hydraulischen Berechnungen mehr vorliegen, wurde auf der Grundlage der Ausführungspläne einer Planung des VKP im Jahre 2012 eine Überprüfung der Leistungsfähigkeit des vorhandenen Kanals durchgeführt. Letzterer ist bereits ausgelastet.

Beidseitig der B 271 sind Längsentwässerungsgräben angeordnet, die das Straßenwasser nach Norden in Richtung Monsheim ableiten.

4. GEPLANTE ENTWÄSSERUNGSEINRICHTUNGEN

Eine Weiterführung der B 47 in Richtung Wachenheim ist nicht vorgesehen und wird deshalb entwässerungstechnisch nicht berücksichtigt.

Bei der Entwässerungsplanung wurde darauf geachtet, dass nach Möglichkeit breitflächig über das Bankett entwässert wird. In den Einschnittsbereichen wird das Muldenwasser über Rasenmulden abgeleitet und nach Möglichkeit den geplanten Versickerungsbecken zugeführt.

4.1 Entwässerung nördlicher Abflussbereich

Zur Entlastung der in die Ortslage Monsheim führenden Straßenseitengräben wird im Bereich der vorhandenen Einmündung B 47 in die B 271 ein Abschlag in Richtung des zurückzubauenden Anschlussastes der B 47 vorgenommen (Achse 8, Station 0+150), wodurch das Einzugsgebiet an der Achse 8 bis km 0+167 erfasst werden kann.

Bei der Achse 7 begrenzt der Gradientenhochpunkt bei km 0+307 das Einzugsgebiet. Die Mulden der Achse 7 (B 47) werden von km 0+295 bis km 0+455 mineralisch abgedichtet ($k_f \geq 10^{-8}$ m/s), da dort eine Altlast durchquert wird.

Zur zusätzlichen Entlastung der Ortslage Monsheim wird der Graben, der östlich der B 271 in Richtung Monsheim verläuft, auf eine Breite von ca. 8-9 m ausgeweitet.

4.2 Entwässerung südlicher Abflussbereich

Der vorhandene, im Einschnitt befindliche Anschlussast der B 47 wird nach dem Rückbau als Versickerungsfläche genutzt. Da die Fläche geneigt ist, werden zur Volumenschaffung neben den zwei geplanten Straßendämmen der geplanten B 47 drei weitere Zwischendämme angeordnet. Alle südlich gelegenen Flächen werden nach Möglichkeit daran angeschlossen. Die Versickerung erfolgt über die belebte Bodenzone.

Im südlich der B 47 bei km 0+100 gelegenen Schachtbauwerk mit Kanalquerung DN 400 erfolgt zum Einen ein Abschlag in das nördlich der B 47 gelegene Versickerungsbecken und zum Anderen über eine Schwelle ein Notüberlauf des Versickerungsbeckens in den vorhandenen Straßenlängsentwässerungskanal in östlicher Richtung zum vorhandenen Regenrückhaltebecken Kinderbach. Durch den Abschlag in das Becken wird die bestehende Längsentwässerung der B 47 entlastet (s. Kapitel 3).

Der Notüberlauf erfolgt über das v.g. Schachtbauwerk bei km 0+100, das gleichzeitig bei Einstau als Mönchbauwerk dient.

Als Vorfluter wurde der südlich der B 47 gelegene Straßenlängsentwässerungskanal gewählt, der in östlicher Richtung zum vorhandenen RRB Kinderbach führt.

5. HYDRAULISCHE BERECHNUNGEN

5.1 Bemessungsgrundlagen

Grundlage für die Berechnungen sind:

- RAS-Ew (Ausgabe 2005)
- Arbeitsblatt DWA-A117 (12/2013)
- Arbeitsblatt DWA-A138 (04/2005)
- Regenspende: gemäß KOSTRA-DWD 2000 (s. Anhang 1)
- Abflussbeiwerte: Fahrbahn: $\psi = 0,90$
Außengebiete: $\psi = 0,10$
- Jährlichkeiten: Kanal/ Mulde: $n=1$
Versickerungsbecken: $n=0,02$
- Regenspende: $r_{15(1)} = 113,9 \text{ l/s}$

5.2 Einzugsgebietsflächen / Abflüsse

Die Einzugsgebietsflächen und Abflüsse sind in den Anhängen 2.1 (Bestand) und 2.2 (Planung) tabellarisch aufgelistet.

5.3 5 Versickerungsbecken

5.3.1 Versickerungsleistung

Gemäß Kapitel 2 ist der Untergrund oberflächennah für die Versickerung ungeeignet. Ab Tiefen von ca. 2 bis 4 m stehen sandigere Böden an. Da die 5 geplanten Versickerungsbecken im Einschnitt liegen und deshalb bessere Versickerungswerte erwarten lassen, wurden in der wassertechnischen Untersuchung für deren Bemessung ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ angesetzt.

Bei einer Versickerungsfläche von $A_S = 230 \text{ m} \times 13 \text{ m} = 3.000 \text{ m}^2$ und einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ beträgt die Versickerungsleistung $Q_S = 3.000 \text{ m}^2 \times 0,000005 \text{ m/s} / 2 \times 1.000 = 7,5 \text{ l/s}$.

5.3.2 Bemessung

Der Nachweis der 5 geplanten Versickerungsbecken erfolgt nach dem Arbeitsblatt DWA-A117 in Verbindung mit dem Arbeitsblatt DWA-A 138 für ein 50-jähriges Regenereignis.

Die an die 5 Versickerungsbecken angeschlossene reduzierte Fläche beträgt $A_{\text{red}} = 1,4297$ ha (s. Anhang 2.2). Die Bemessung der 5 geplanten Versickerungsbecken befindet sich im Anhang 3.

Demnach ergibt sich ein erforderliches Speichervolumen von $V_{(0,02)} = 849$ m³ und eine Entleerungsdauer von $t_{E(0,02)} = 31$ h. Das geplante Speichervolumen beträgt $V = (3.000 \text{ m}^2 + 3.400 \text{ m}^2) / 2 \times 1,00 \text{ m} / 2 = 1.600 \text{ m}^3 > 849 \text{ m}^3$.

Somit entspricht das geplante Beckenvolumen den wasserrechtlichen Anforderungen.

5.4 **Abflussbilanz**

Die Abflussbilanz befindet sich in den Anhängen 2.1 (Bestand) und 2.2 (Planung). Demnach werden im nördlichen Abflussbereich in Zukunft bei einem 1-jährigen Regenereignis $Q_{15(1)} = 173 - 90 = 83$ l/s weniger Oberflächenwasser über die Straßenseitengräben in nördlicher Richtung entlang der B 271 zur Ortslage Monsheim und im südlichen Abflussbereich $Q_{15(1)} = 441 - 364 = 77$ l/s in östlicher Richtung entlang der B 47 zum vorhandenen RRB Kinderbach abgeleitet als bisher. Bei größeren Regenereignissen (bis zum 50-jährigen) fällt die Abflussminderung noch deutlich höher aus.

Neunkirchen, April 2017

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2000

Niederschlagshöhen und -spenden für Monsheim, Rheinhessen

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 20 Zeile: 73

T D	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5,0 min	3,7	124,0	5,4	179,5	7,1	235,0	9,3	308,4	10,9	363,9	12,6	419,3	14,8	492,7	16,4	548,2
10,0 min	6,0	100,7	8,4	139,4	10,7	178,1	13,8	229,2	16,1	268,0	18,4	306,7	21,5	357,8	23,8	396,6
15,0 min	7,4	82,5	10,3	113,9	13,1	145,2	16,8	186,7	19,6	218,1	22,4	249,4	26,2	290,9	29,0	322,2
20,0 min	8,3	69,3	11,6	96,3	14,8	123,3	19,1	159,0	22,3	186,0	25,6	213,0	29,8	248,7	33,1	275,7
30,0 min	9,3	51,7	13,2	73,6	17,2	95,4	22,4	124,3	26,3	146,2	30,3	168,1	35,5	197,0	39,4	218,9
45,0 min	9,9	36,6	14,7	54,3	19,4	72,0	25,8	95,5	30,6	113,2	35,3	130,9	41,7	154,3	46,5	172,1
60,0 min	10,0	27,8	15,5	43,1	21,0	58,3	28,3	78,5	33,8	93,8	39,2	109,0	46,5	129,2	52,0	144,4
90,0 min	11,5	21,2	17,2	31,8	22,9	42,4	30,4	56,3	36,1	66,9	41,8	77,5	49,4	91,4	55,1	102,0
2,0 h	12,6	17,5	18,5	25,6	24,3	33,8	32,1	44,5	37,9	52,7	43,8	60,8	51,5	71,6	57,4	79,7
3,0 h	14,4	13,3	20,4	18,9	26,5	24,6	34,6	32,0	40,7	37,7	46,7	43,3	54,8	50,7	60,9	56,4
4,0 h	15,7	10,9	22,0	15,3	28,2	19,6	36,5	25,3	42,7	29,7	49,0	34,0	57,3	39,8	63,5	44,1
6,0 h	17,9	8,3	24,4	11,3	30,8	14,3	39,4	18,3	45,9	21,3	52,4	24,3	61,0	28,2	67,5	31,2
9,0 h	20,2	6,2	27,0	8,3	33,7	10,4	42,6	13,2	49,4	15,2	56,1	17,3	65,0	20,1	71,8	22,1
12,0 h	22,1	5,1	29,0	6,7	35,9	8,3	45,1	10,4	52,0	12,0	58,9	13,6	68,1	15,8	75,0	17,4
18,0 h	23,0	3,5	30,8	4,7	38,5	5,9	48,8	7,5	56,6	8,7	64,4	9,9	74,7	11,5	82,5	12,7
24,0 h	23,8	2,8	32,5	3,8	41,2	4,8	52,6	6,1	61,3	7,1	69,9	8,1	81,3	9,4	90,0	10,4
48,0 h	28,1	1,6	37,5	2,2	46,9	2,7	59,3	3,4	68,8	4,0	78,2	4,5	90,6	5,2	100,0	5,8
72,0 h	35,2	1,4	45,0	1,7	54,8	2,1	67,7	2,6	77,5	3,0	87,3	3,4	100,2	3,9	110,0	4,2

- 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)])

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (hN in [mm]) verwendet:

T/D	15,0 min	60,0 min	12,0h	24,0 h	48,0 h	72,0 h
1 a	10,25	15,50	29,00	32,50	37,50	45,00
100 a	29,00	52,00	75,00	90,00	100,00	110,00

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (0<=60 min): u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden , sollte für rN(D;T) bzw.

hN(D;T) in Abhängigkeit von der 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.

Abflussbilanz: Einzugsgebietsflächen / Abflüsse - Bestand

Abflussbereich	Gesamt- Fläche A_{ges}	Abfluss- beiwert Ψ	red. Fläche A_{red}	Einleitstelle	Abflüsse $Q_{15(1)}$	Einleit- menge $Q_{15(1)}$
	[m ²]	[-]	[m ²]		[l/s]	[l/s]
<u>nördlicher Abflussbereich</u>						
A1.1	58.810	0,10	5.881	Einleitung in die Gräben nach Monsheim	67	
A1.2	12.995	0,10	1.300		15	
A1.3	360	0,10	36		0	
A1.4	780	0,10	78		1	
G1.1	305	0,90	275		3	
S1.1	7.530	0,90	6.777		77	
S1.2	935	0,90	842		10	
Summe Gräben nach Monsheim	81.715		15.188		173	173
<u>südlicher Abflussbereich</u>						
A2.1	17.960	0,10	1.796	Einleitung in das vorhan- dene Regenrückhalte- becken RRB Kinderbach	20	
A2.2	237.385	0,10	23.739		270	
S2.1	14.645	0,90	13.181		150	
Summe vorh. RRB Kinderbach	269.990		38.715	441	441	

Bemessungsregenspende $r_{15(1)} = 113,9 \text{ l/s,ha}$

Abflussbilanz: Einzugsgebietsflächen / Abflüsse - Planung

Abflussbereich	Gesamt- Fläche A_{ges}	Abfluss- beiwert Ψ	red. Fläche A_{red}	Einleitstelle	Abflüsse $Q_{15(1)}$	Einleit- menge $Q_{15(1)}$
	[m ²]	[-]	[m ²]		[l/s]	[l/s]
<u>nördlicher Abflussbereich</u>						
A1.1	3.435	0,10	344	Einleitung in die Gräben nach Monsheim	4	
A1.2	14.920	0,10	1.492		17	
A1.3	4.633	0,10	463		5	
A1.4	1.020	0,10	102		1	
A1.5	325	0,10	33		0	
A1.6	1.430	0,10	143		2	
G1.1	305	0,90	275		3	
G1.2	75	0,90	68		1	
S1.1	1.930	0,90	1.737		20	
S1.2	1.345	0,90	1.211		14	
S1.3	615	0,90	554		6	
S1.4	1.695	0,90	1.526		17	
Summe Gräben nach Monsheim	31.728		7.945		90	90
<u>südlicher Abflussbereich</u>						
A2.1	54.900	0,10	5.490	Einleitung in die 5 geplanten Versickerungsbecken	63	
A2.2	24.635	0,10	2.464		28	
A2.3	9.577	0,10	958		11	
A2.4	1.205	0,10	121		1	
S2.1	4.120	0,90	3.708		42	
S2.2	1.730	0,90	1.557		18	
Zw.-Summe 5 gepl. VB	96.167		14.297		163	
Drosselabfluss 5 gepl. VB				0		
A2.5	220.071	0,10	22.007	Einleitung in das vorhandene Regenrückhalte- becken RRB Kinderbach	251	
A2.6	6.875	0,10	688		8	
S2.3	10.304	0,90	9.274		106	
Summe vorh. RRB Kinderbach	237.250		31.968	364	364	

Bemessungsregenspende $r_{15(1)} = 113,9 \text{ l/s,ha}$

**Bemessung der 5 geplanten Versickerungsbecken
gemäß Arbeitsblatt DWA-A 117 und KOSTRA-DWD 2000**

reduzierte Fläche	A_{red}	1,4297 ha
Überschreitungshäufigkeit	n	0,02
rechnerische Fließzeit	t_f	15 min
Versickerungsfläche	A_S	3.000 m ²
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	0,000005 m/s
Drosselabfluss	Q_{dr}	7,5 l/s
Drosselabflussspende	$q_{dr,r,u}$	5,25 l/s,ha
Abminderungsfaktor	f_A	0,99
Zuschlagsfaktor für Risikomaß	f_z	1,20

Regendaten

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe h_N für $n=0,02/a$	Regen- spende	Drosselab- flussspende $q_{dr,r,u}$	Differenz ($r - q_{dr,r,u}$)	Speicher- volumen
[min]	[mm]	[l/s,ha]	[l/s,ha]	[l/s,ha]	[m ³ /ha]
5	14,8	493,33	5,25	488,09	174,74
10	21,5	358,33	5,25	353,09	252,82
15	26,2	291,11	5,25	285,87	307,03
20	29,8	248,33	5,25	243,09	348,12
30	35,5	197,22	5,25	191,98	412,38
45	41,7	154,44	5,25	149,20	480,74
60	46,5	129,17	5,25	123,92	532,39
90	49,4	91,48	5,25	86,24	555,73
120	51,5	71,53	5,25	66,28	569,52
180	54,8	50,74	5,25	45,49	586,36
240	57,3	39,79	5,25	34,55	593,66
360	61,0	28,24	5,25	22,99	592,74
540	65,0	20,06	5,25	14,82	572,86
720	68,1	15,76	5,25	10,52	542,24
1.080	74,7	11,53	5,25	6,28	485,78
1.440	81,3	9,41	5,25	4,16	429,32
2.880	90,6	5,24	5,25	0,00	-0,60
4.320	100,2	3,87	5,25	-1,38	-426,94

erforderliches Speichervolumen (n=0,02):

849

 m³
 Entleerungsdauer (n=0,02):

31

 h