Markt Dürrwangen
Landkreis Ansbach

Neubau eines Geh- und Radweges entlang der Kreisstraße AN 41 zwischen St 2220 und Haslach

- Antrag auf Einleitung von Niederschlagswasser -

ERLÄUTERUNGSBERICHT MIT TECHNISCHEN BERECHNUNGEN

Vorhabensträger:

Markt Dürrwangen, Juli 2025

……
(Unterschrift)

Entwurfsverfasser:

Herrieden, Juli 2025

Ingenieurbüro Heller GmbH
Bauleitplanung
Straßenbau
Abwasserbeseitigung/
Wasserversorgung
Vermessung/Geoinformation

……
Willi Heller, Dipl.-Ing. Univ.
(Unterschrift)

Inhalt

1. Vorhabensträger
2. Zweck des Vorhabens
3. Bestehende Verhältnisse
   3.1. Lage
   3.2. Geologie und Schutzgebiete
   3.3. Einleitungsstellen und Vorfluter
4. Art und Umfang des Vorhabens
   4.1. Beschreibung der einzelnen Entwässerungsabschnitte
5. Auswirkung des Vorhabens
6. Rechtsverhältnisse
7. Durchführung des Vorhabens

Anhang 1: Technische Berechnungen Entwässerungsabschnitt 1 (RRB)

Anhang 2: Technische Berechnungen Entwässerungsabschnitt 2 (RRM)

Anhang 3: Technische Berechnungen Entwässerungsabschnitt 3

Anhang 4: Niederschlagshöhen und -spenden

Anhang 5: Zusammenstellung der Einleitungen

1. Vorhabensträger

Vorhabensträger der geplanten Maßnahme ist der

Markt Dürrwangen
Sulzacher Straße 14
91602 Dürrwangen

vertreten durch den ersten Bürgermeister Herrn Jürgen Konsolke.

2. Zweck des Vorhabens

Die Marktgemeindegebiet Dürrwangen plant den Neubau eines Geh- und Radweges entlang der Kreisstraße AN 41 zwischen dem Netzknoten 6928201 der Staatsstraße St 2220 und dem Ortsteil Haslach.

3. Bestehende Verhältnisse

3.1. Lage

Der geplante Geh- und Radweg liegt an der Kreisstraße AN 41 westlich von Haslach. Haslach ist ein Gemeindeteil des Marktes Dürrwangen im Landkreis Ansbach. Das Planungsgebiet liegt ca. 25 km südwestlich von Ansbach.

3.2. Geologie und Schutzgebiete

Das Planungsgebiet liegt gemäß der digitalen Geologischen Karte (dGK25, Umweltatlas) zum Großteil in der geologischen Einheit "oberer Burgsandstein" (Sandstein, grob- bis mittelkörnig, Gerölle führend, graubraun, weißlich, rotgrau, rot, gebankt bis massig, selten dünnbankig, mürbe, lokal z. T. kieselig gebunden; mit Tonstein, schluffig, sandig, rotbraun, rot) und teilweise in der geologischen Einheit "unter- bis mittelpleistozänen Flussschotter" (Kies, wechselnd sandig, steinig).
Im Bereich des Bauvorhabens befinden sich weder Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiete noch festgesetzte Überschwemmungsgebiete. Naturschutzgebiete liegen im Planungsbereich ebenfalls nicht vor. Im Bereich des Planungsgebietes soll ein Grundwasserschutzgebiet entstehen.

3.3. Einleitungsstellen und Vorfluter

Vorfluter für die Einleitung von gesammelten Niederschlagswasser ist der südlich der Kreisstraße AN 41 verlaufende "Hofwiesbach", ein Fließgewässer III. Ordnung. Der Hofwiesbach entspringt ca. 1 km westlich von Halsbach und mündet nördlich von Haslach in das Hühnerbächlein, ein Gewässer III. Ordnung. Weitere oberirdische Gewässer sind im Umfeld des Bauvorhabens nicht vorhanden. Die Gewässerfolge ist wie folgt:

Einleitungsstelle E01 & E02: Hofwiesbach → Hühnerbächlein → Sulzach → Wörnitz → Donau

4. Art und Umfang des Vorhabens

Die antragsrelevante Entwässerung des geplanten Geh- und Radweges inklusive bestehender Kreisstraße AN 41 kann entsprechend der Entwässerungsverfahren in 3 Abschnitte untergliedert werden (vgl. Anlage 3). Die Entwässerungsabschnitte sind im Folgenden detailliert beschrieben. Die bestehenden Durchlässe entlang der Kreisstraße werden erneuert und auf die Dimension DN 400 vergrößert. Außerdem wird der Entwässerungsgraben neu profiliert. Gräben und Durchlässe sind dann hydraulisch ausreichend dimensioniert.

4.1. Beschreibung der einzelnen Entwässerungsabschnitte

Entwässerungsabschnitt 1: Vom Netzknoten 6928201 der Staatsstraße St 2220 bis zum geplanten Regenrückhaltebecken (Station 0+000 bis 0+780)

Die geplante Geh- und Radwegentwässerung und die bestehende Entwässerung der Kreisstraße AN 41 (Entwässerungsgraben) endet in einem geplanten Regenrückhaltebecken RRB auf dem Flurstück 451 (Gemeinde Dürrwangen, Gemarkung Haslach) mit anschließender gedrosselter Ableitung (Q_{Dr} = 10 l/s) über den parallel verlaufenden Straßenseitengraben und Einleitung über die bestehenden Verrohrung DN 400 in den Hofwiesbach.

Quantitativer Nachweis:

Die gesamte Fläche im relevanten Entwässerungsabschnitt beträgt A = 0,985 ha (A_u = 0,729). Die Berechnung für die Regenrückhaltung hat ergeben, dass rechnerisch für ein zweijähriges Regenereignis ein Rückhaltevolumen von ca. V_{erf} = 126 m³ notwendig ist. Das geplante Regenrückhaltbecken (V = 140 m³) ist ausreichend dimensioniert. Die Schaffung der benötigten Regenrückhaltung ist über ein naturnahes Regenrückhaltebecken in Erdbauweise auf dem

Flurstück 451 (Gemeinde Dürrwangen, Gemarkung Haslach) geplant (vgl. Anlage 3 und Anlage 4.1).

Qualitativer Nachweis:

Nach den Richtlinien für die Entwässerung von Straßen (REwS) unter Punkt 8.1.2 nach der Tabelle 8 entspricht die Kreisstraße AN 41 der Kategorie 1 (Straßen DTV < 2.000 Kfz/d).
Somit ist keine Behandlung notwendig, da Außerortsstraßen mit einem DTV von weniger als 2000 Kfz/d keine nennenswerten Verunreinigungen aufweisen.
Das Straßenoberflächenwasser kann im Allgemeinen ohne Behandlung in offene Gewässer eingeleitet werden.
Zusätzlich ergibt die qualitative Berechnung nach DWA-M 153, dass keine Behandlung erforderlich ist.

Entwässerungsabschnitt 2: Vom geplanten Regenrückhaltebecken bis zum Geländehochpunkt (Station 0+780 bis 1+080)

Die geplante Geh- und Radwegentwässerung und die bestehende Entwässerung der Kreisstraße AN 41 (Entwässerungsgraben) endet an dem Geländetiefpunkt bei der Station 1+040 mit den geplanten Regenrückhaltemulden und der anschließenden gedrosselten Ableitung (Q_{Dr} = 5 l/s) über die bestehenden Verrohrung DN 400 in den Hofwiesbach.

Quantitativer Nachweis:

Die gesamte Fläche im relevanten Entwässerungsabschnitt beträgt A = 0,4665 ha (A_u = 0,3299).
Die Berechnung für die Regenrückhaltung hat ergeben, dass rechnerisch für ein zweijähriges Regenereignis ein Rückhaltevolumen von ca. V_{erf} = 57 m³ notwendig ist. Das Volumen der geplante Regenrückhaltung (V = 61,5 m³) ist ausreichend dimensioniert. Die Schaffung der benötigten Regenrückhaltung ist über kaskadenförmige Regenrückhaltemulden zwischen dem geplanten Geh- und Radweg und der Kreisstraße An 41 geplant (vgl. Anlage 3 und Anlage 4.2).

Qualitativer Nachweis:

Nach den Richtlinien für die Entwässerung von Straßen (REwS) unter Punkt 8.1.2 nach der Tabelle 8 entspricht die Kreisstraße AN 41 der Kategorie 1 (Straßen DTV < 2.000 Kfz/d).
Somit ist keine Behandlung notwendig, da Außerortsstraßen mit einem DTV von weniger als 2000 Kfz/d keine nennenswerten Verunreinigungen aufweisen.

Das Straßenoberflächenwasser kann im Allgemeinen ohne Behandlung in offene Gewässer eingeleitet werden.
Zusätzlich ergibt die qualitative Berechnung nach DWA-M 153, dass keine Behandlung erforderlich ist.

Entwässerungsabschnitt 3: Vom Geländehochpunkt bis zum Bauende (Station 1+080 bis 1+130)

Sowohl das anfallende Niederschlagswasser des Geh- und Radweges als auch der Kreisstraße AN 41 leitet in diesem Entwässerungsabschnitt über die vorhandenen Straßengräben ohne Rückhaltung in den Hofwiesbach (die Bagatellgrenze nach DWA 153, 6. Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung Quantitativ, Punkt E, befestigte Fläche nicht mehr als 5.000 m² überschreitet, ist eingehalten).

Quantitativer Nachweis:
Die für die Einleitung in den Hofwiesbach relevante befestigten Flächen in diesem Bereich betragen ca. 480 m² (Fahrbahn Kreisstraße, Geh- und Radweg inkl. Bankett). Nach dem Merkblatt DWA-M 153, Quantitative Regenwasserbehandlung, Buchstabe E, kann auf die Schaffung eines Rückhalteraumes verzichtet werden, da die undurchlässigen Flächen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1.000 m Länge insgesamt nicht mehr als 5.000 m² beträgt. Außerdem entspricht das erforderliche Regenrückhaltevolumen nach DWA-M 153 weniger als 10 m³. Somit ist in diesem Bereich keine quantitative Regenwasserbehandlung notwendig.

Qualitativer Nachweis:
Nach den Richtlinien für die Entwässerung von Straßen (REwS) unter Punkt 8.1.2 nach der Tabelle 8 entspricht die Kreisstraße AN 41 der Kategorie 1 (Straßen DTV < 2.000 Kfz/d).
Somit ist keine Behandlung notwendig, da Außerortsstraßen mit einem DTV von weniger als 2000 Kfz/d keine nennenswerten Verunreinigungen aufweisen.
Das Straßenoberflächenwasser kann im Allgemeinen ohne Behandlung in offene Gewässer eingeleitet werden.
Zusätzlich ergibt die qualitative Berechnung nach DWA-M 153, dass keine Behandlung erforderlich ist.

5. Auswirkung des Vorhabens

Gemäß Untersuchung nach dem DWA-Merkblatt 153 sind für das geplante Bauvorhaben keine qualitativen Regenwasserbehandlungsmaßnahmen erforderlich. Durch den Bau des Geh- und Radweges ist aufgrund der geplanten Regenrückhaltungen (Becken und kaskadenförmige Mulden) nicht mit negativen Auswirkungen auf die vorhandene hydraulische Entwässerungssituation zu rechnen. Die bestehende Verrohrung ist für das zusätzlich anfallenden Niederschlagswasser im Entlastungsfall des Regenrückhaltebeckens und der Regenrückhaltemulden ($Q_Ü$ = 215,3 l/s) ausreichend dimensioniert (DN 400, 25,0 ‰, Q_{voll} = 332,6 l/s). Durch die Einleitung in den Vorfluter "Hofwiesbach" ist nicht mit negativen Auswirkungen zu rechnen.

6. Rechtsverhältnisse

Zur Erlangung der Baurechte wurden Grunderwerbsverhandlungen durchgeführt. Der erforderliche Baugrund steht zur Verfügung. Die vorliegenden Unterlagen sind dem Landratsamt Ansbach mit Beantragung einer wasserrechtlichen Erlaubnis vorzulegen.

7. Durchführung des Vorhabens

Die Baumaßnahme soll im Jahr 2026 durchgeführt werden.

Aufgestellt
Herrieden, den 28.07.2025

Ingenieurbüro Heller GmbH

Anhang 1:

Technischen Berechnungen Entwässerungsabschnitt 1

1. Grundlagen, Entwässerungsabschnitt 1 - Station 0+000 - 0+780

Anhang 1

1.1 Vorfluter

Vorfluternamen:	Hofwiesbach		
Gewässertyp gem. M153; Tab. A.1a oder A.1b	Kleiner Flachlandbach		
		G6	15
zulässige Regenabflussspende gem. M153; Tab. 3	q_R =	15	l/(s x ha)

1.2 Belastung durch Einflüsse aus der Luft

Bewertung nach M153; Tab. A.2	L1	1

1.3 Flächenzusammenstellung / -belastung

Einzugsgebiet	Fläche A_E	Abfluss-beiwert ψ	red. Fläche A_u	Bewertung nach M 153; Tab. A.	
				Typ	Punkte
	[ha]		[ha]		
Kreisstraße An 41	0,2215	0,90	0,1994	F4	19
Geh- und Radweg	0,4485	0,90	0,4037	F3	12
Bankett, Böschungen, Graben	0,3150	0,40	0,1260	F3	12
			0,0000		0
			0,0000		0
			0,0000		0
			0,0000		0
			0,0000		0
			0,0000		0
			0,0000		0
Summe	**0,9850**		**0,7290**		

2. Ermittlung der erforderlichen Regenwasserbehandlung nach Merkblatt DWA-M 153

2.1 Überprüfung der Bagatellgrenzen gem. DWA-M153; Kap. 6.1

Qualitativ

Bei der Einleitung in oberirdische Gewässer kann von einer Regenwasserbehandlung abgesehen werden, wenn gleichzeitig folgende drei Bedingungen eingehalten werden:

		eingehalten
A	das zur Verfügung stehende Gewässer entspricht den Gewässertypen G1 bis G8 (M153; Tab. A.3)	x
B	die undurchlässigen Flächen entsprechen den Flächentypen F1 bis F4 (M153; Tab. A.3)	x
C	wird das Regenwasser von insgesamt nicht mehr als 0,2 ha undurchlässiger Fläche eingeleitet.	

Prüfung qualitative Regenwasserbehandlung erforderlich!

Quantitativ

Auf die Schaffung von Rückhalteräumen kann verzichtet werden, wenn mindestens eine der folgenden drei Bedingungen eingehalten ist:

		eingehalten
D	20% der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluss entsprechend M153; Abschnitt 5.1 eingeleitet	
E	die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge nicht mehr als 0,5 ha	
F	das erforderliche Gesamtspeichervolumen nach M153, Abschnitt 6.3.4 ist kleiner als 10 m³	

Quantitative Regenwasserbehandlung erforderlich!

2.2 Quantitative Regenwasserbehandlung

Anhang 1

2.2.1 Bemessung nach A 117 (Näherungsverfahren)

Undurchlässige Fläche	$A_{u,ges}$ =	0,7290	ha
Drosselabfluß	Q_{Dr} =	10,94	l/s
Regenanteil der Drosselabfl.spende, auf A_U bezogen	$q_{r,u} = Q_{Dr} / A_u$ =	15,00	l/(s x ha)
Bemessungsregenhäufigkeit	n =	0,50	1/a
Zuschlagsfaktor nach Tabelle 2, A117	f_Z =	1,200	
Fließzeit	t_f =	0,000	min
Abminderungsfaktor n. Bild 3, A117	f_A =	1,00	
Spezifisches Speichervolumen (sh. Tabelle)	$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \times D \times f_Z \times f_A \times 0{,}06$		

Dauerstufe D_m		Blockregen-spende	Drosselabfl.-spende	spez. Rückhalte-volumen
		$r_{m,n}$	$q_{r,u}$	$v_{s,u}$ =
min	h	l/(s x ha)	l/(s x ha)	m³/ha
5	0,08	323,3	15,00	111,99
10	0,17	203,3	15,00	136,58
15	0,25	152,2	15,00	149,18
20	0,33	124,2	15,00	158,25
30	0,50	92,2	15,00	167,75
45	0,75	68,1	15,00	173,04
60	1,00	54,7	15,00	172,50
90	1,50	40,4	15,00	165,59
max $v_{s,u}$ =		173,04	m³/ha	
V_{RRB} =		126,15	m³	

Gewähltes Beckenvolumen:	**140**	**m³**

2.3 Qualitative Regenwasserbehandlung

Bewertung der Flächen
Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)					**Typ**	**Gewässerpunkte G**
kleiner Flachlandbach					G6	**15**
Flächenanteil f_i (Kapitel 4)		**Luft L_i** (Tabelle 2)		**Flächen F_i** (Tabelle 3)		**Abfluss-belastung B_i**
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
0,20	0,27	L1	1	F4	19	5,47
0,40	0,55	L1	1	F3	12	7,20
0,13	0,17	L1	1	F3	12	2,25
0,00	0,00	L1	1	0	0	0,00
0,00	0,00	L1	1	0	0	0,00
0,00	0,00	L1	1	0	0	0,00
0,00	0,00	L1	1	0	0	0,00
0,00	0,00	L1	1	0	0	0,00
0,00	0,00	L1	1	0	0	0,00
0,00	0,00	L1	1	0	0	0,00
0,73	1,00					14,91

Keine qualitative Regenwasserbehandlung erforderlich, da B ≤ G!

3. Nachweise zum Regenrückhaltebecken RRB 1

Anhang 1

3.1 Bemessung der Drosselleitung

Als Drossel wird ein Mönchbauwerk mit einer Drosselöffnung in der Zulaufwand eingesetzt.

Die Öffnung wird über die Formel für einen "Ausfluss aus kleiner Öffnung" bemessen:

Vollkommener Ausfluss aus kleiner Öffnung

Rohröffnung	0,080	*m*		
Öffnung A	0,005	m²		
Abflussbeiwert μ	0,520			
Wsp.	449,000	mNN		
Sohle Auslauf	448,200	mNN		
Druckhöhe bis Mitte Auslauf	0,760	m		
$Q = \mu \times A \times (2g \times h)^{½}$	0,0101	*m³/s* ≈ Q_{Dr} =	10	l/s

3.2. Ableitung des Überlaufs

Der Überlauf und die Ablaufleitung wird für max Q = A_u x $r_{Bemessung}$ ausgelegt.

undurchlässige Fläche Au =		0,7290	ha
$r_{Bemessung}$ =	$r_{10;\,0,5}$ =	203,3	l/(s x ha)
max. Q =		148,2	l/s

<u>Vollkommener Überfall (nach *POLENI*)</u>

Ermittlung Überfallhöhe RRB 1

mit der Formel $Q = 2/3 \times \mu \times A \times (2 \times g)^{½} \times h_ü^{3/2}$

Eingabedaten	Überfallbeiwert	μ	0,500	-
	=> Wehröffnungsbreite	$l_ü$	0,750	m
	Überfallmenge	$Q_ü$	0,148	m³/s
Ausgabedaten				
	Überfallhöhe	$h_ü$	*0,262*	m

<u>Ablaufleitung Überlauf RRB</u>

Die Überlaufmenge wird in einer geplanten Rohrleitung DN 200 abgeleitet:
gewählt:

Überfallmenge $Q_ü$		*148,2*	*l/s*		
Durchmesser	DN	400	mm		
Rauhigkeitsbeiwert	k	1,50	mm		
Gefälle	I	9	‰		
Abfluss bei Vollfüllung		*199,20*	l/s >	148	l/s
Geschwindigkeit	v	*1,59*	m/s		

3.3. Nachweis der Entleerungszeit

Die Entleerungszeit des Beckens beträgt:

$t_E = V_{RRB} / Q_{Dr}$ = 140 / (10 x 3,6) 3,9 h

Anhang 2:

Technischen Berechnungen Entwässerungsabschnitt 2

1. Grundlagen, Entwässerungsabschnitt 2 - Station 0+780 - 1+080

Anhang 2

1.1 Vorfluter

Vorfluternamen:	Hofwiesbach		
Gewässertyp gem. M153; Tab. A.1a oder A.1b	Kleiner Flachlandbach		
		G6	15
zulässige Regenabflussspende gem. M153; Tab. 3	q_R =	15	l/(s x ha)

1.2 Belastung durch Einflüsse aus der Luft

Bewertung nach M153; Tab. A.2	L1	1

1.3 Flächenzusammenstellung / -belastung

Einzugsgebiet	Fläche A_E	Abfluss-beiwert ψ	red. Fläche A_u	Bewertung nach M 153; Tab. A.	
				Typ	Punkte
	[ha]		[ha]		
Kreisstraße An 41	0,0780	0,90	0,0702	F4	19
Geh- und Radweg	0,2085	0,90	0,1877	F3	12
Bankett, Böschungen, Graben	0,1800	0,40	0,0720	F3	12
			0,0000		0
			0,0000		0
			0,0000		0
			0,0000		0
			0,0000		0
			0,0000		0
			0,0000		0
Summe	**0,4665**		**0,3299**		

2. Ermittlung der erforderlichen Regenwasserbehandlung nach Merkblatt DWA-M 153

2.1 Überprüfung der Bagatellgrenzen gem. DWA-M153; Kap. 6.1

Qualitativ

Bei der Einleitung in oberirdische Gewässer kann von einer Regenwasserbehandlung abgesehen werden, wenn gleichzeitig folgende drei Bedingungen eingehalten werden:

		eingehalten
A	das zur Verfügung stehende Gewässer entspricht den Gewässertypen G1 bis G8 (M153; Tab. A.3)	x
B	die undurchlässigen Flächen entsprechen den Flächentypen F1 bis F4 (M153; Tab. A.3)	x
C	wird das Regenwasser von insgesamt nicht mehr als 0,2 ha undurchlässiger Fläche eingeleitet.	

Prüfung qualitative Regenwasserbehandlung erforderlich!

Quantitativ

Auf die Schaffung von Rückhalteräumen kann verzichtet werden, wenn mindestens eine der folgenden drei Bedingungen eingehalten ist:

		eingehalten
D	20% der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluss entsprechend M153; Abschnitt 5.1 eingeleitet	
E	die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge nicht mehr als 0,5 ha	
F	das erforderliche Gesamtspeichervolumen nach M153, Abschnitt 6.3.4 ist kleiner als 10 m³	

Quantitative Regenwasserbehandlung erforderlich!

2.2 Quantitative Regenwasserbehandlung

Anhang 2

2.2.1 Bemessung nach A 117 (Näherungsverfahren)

Undurchlässige Fläche	$A_{u,ges}$ =	0,3299	ha
Drosselabfluß	Q_{Dr} =	4,95	l/s
Regenanteil der Drosselabfl.spende, auf A_U bezogen	$q_{r,u} = Q_{Dr} / A_u$ =	15,00	l/(s x ha)
Bemessungsregenhäufigkeit	n =	0,50	1/a
Zuschlagsfaktor nach Tabelle 2, A117	f_Z =	1,200	
Fließzeit	t_f =	0,000	min
Abminderungsfaktor n. Bild 3, A117	f_A =	1,00	
Spezifisches Speichervolumen (sh. Tabelle)	$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \times D \times f_Z \times f_A \times 0{,}06$		

Dauerstufe D_m		Blockregen-spende	Drosselabfl.-spende	spez. Rückhalte-volumen
		$r_{m,n}$	$q_{r,u}$	$v_{s,u}$ =
min	h	l/(s x ha)	l/(s x ha)	m³/ha
5	0,08	323,3	15,00	111,99
10	0,17	203,3	15,00	136,58
15	0,25	152,2	15,00	149,18
20	0,33	124,2	15,00	158,25
30	0,50	92,2	15,00	167,75
45	0,75	68,1	15,00	173,04
60	1,00	54,7	15,00	172,50
90	1,50	40,4	15,00	165,59
max $v_{s,u}$ =		173,04	m³/ha	
V_{RRB} =		57,08	m³	

Gewähltes Beckenvolumen:	**61,5**	**m³**

2.3 Qualitative Regenwasserbehandlung

Bewertung der Flächen
Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Gewässer					**Typ**	**Gewässerpunkte G**
(Tabellen 1a und 1b)						
kleiner Flachlandbach					G6	**15**
Flächenanteil f_i		**Luft L_i**		**Flächen F_i**		**Abfluss-belastung B_i**
(Kapitel 4)		(Tabelle 2)		(Tabelle 3)		
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
0,07	0,21	L1	1	F4	19	4,26
0,19	0,57	L1	1	F3	12	7,40
0,07	0,22	L1	1	F3	12	2,84
0,00	0,00	L1	1	0	0	0,00
0,00	0,00	L1	1	0	0	0,00
0,00	0,00	L1	1	0	0	0,00
0,00	0,00	L1	1	0	0	0,00
0,00	0,00	L1	1	0	0	0,00
0,00	0,00	L1	1	0	0	0,00
0,00	0,00	L1	1	0	0	0,00
0,33	1,00					14,49

Keine qualitative Regenwasserbehandlung erforderlich, da B ≤ G!

3. Nachweise zu den Regenrückhaltemulden

Anhang 2

3.1 Bemessung der Drosselleitung

Als Drossel dienen zwei Haltungen DN 200 mit jeweils Drosselöffnungen in den Muffenstopfen.

Die Öffnung wird über die Formel für einen "Ausfluss aus kleiner Öffnung" bemessen:

Vollkommener Ausfluss aus kleiner Öffnung (West)

Rohröffnung	0,115	*m*		
Öffnung A	0,010	m²		
Abflussbeiwert μ	0,520			
Wsp.	441,400	mNN		
Sohle Auslauf	441,030	mNN		
Druckhöhe bis Mitte Auslauf	0,313	m		
$Q = \mu \times A \times (2g \times h)^{½}$	0,0134	$m^3/s \approx Q_{Dr} =$	13	l/s

Vollkommener Ausfluss aus kleiner Öffnung (Ost)

Rohröffnung	0,050	*m*		
Öffnung A	0,002	m²		
Abflussbeiwert μ	0,520			
Wsp.	441,400	mNN		
Sohle Auslauf	441,060	mNN		
Druckhöhe bis Mitte Auslauf	0,315	m		
$Q = \mu \times A \times (2g \times h)^{½}$	0,0025	$m^3/s \approx Q_{Dr} =$	2	l/s

3.2. Ableitung des Überlaufs

Der Überlauf und die Ablaufleitung wird für max Q = A_u x $r_{Bemessung}$ ausgelegt.

undurchlässige Fläche Au =		0,3299	ha	+	0,729	ha
$r_{Bemessung}$ =	$r_{10;\,0,5}$ =	203,3	l/(s x ha)			
max. Q =		215,3	l/s			

<u>Vollkommener Überfall (nach *POLENI*)</u>

Ermittlung Überfallhöhe RRB 1

mit der Formel $Q = 2/3 \times \mu \times A \times (2 \times g)^{½} \times h_ü^{3/2}$

Eingabedaten	Überfallbeiwert	μ	0,500	-
	=> Wehröffnungsbreite	$l_ü$	2,000	m
	Überfallmenge	$Q_ü$	0,215	m³/s
Ausgabedaten				
	Überfallhöhe	$h_ü$	*0,175*	m

Ablaufleitung Überlauf RRB **Anhang 2**

Die Überlaufmenge wird in einer geplanten Rohrleitung DN 200 abgeleitet:
gewählt:

Überfallmenge $Q_ü$		*215,3*	*l/s*	
Durchmesser	DN	400	mm	
Rauhigkeitsbeiwert	k	1,50	mm	
Gefälle	I	25	‰	
Abfluss bei Vollfüllung		*332,57*	l/s >	215 l/s
Geschwindigkeit	v	*2,65*	m/s	

3.3. Nachweis der Entleerungszeit

Die Entleerungszeit des Beckens beträgt:

$t_E = V_{RRB} / Q_{Dr}$ = 61,5 / (5 x 3,6) 3,4 h

Anhang 3:

Technischen Berechnungen Entwässerungsabschnitt 3

1. Grundlagen, Entwässerungsabschnitt 3 - Station 1+080 - 1+130

Anhang 3

1.1 Vorfluter

Vorfluternamen:	Hofwiesbach		
Gewässertyp gem. M153; Tab. A.1a oder A.1b	Kleiner Flachlandbach		
		G6	15
zulässige Regenabflussspende gem. M153; Tab. 3	q_R =	15	l/(s x ha)

1.2 Belastung durch Einflüsse aus der Luft

Bewertung nach M153; Tab. A.2	L1	1

1.3 Flächenzusammenstellung / -belastung

Einzugsgebiet	Fläche A_E	Abfluss-beiwert ψ	red. Fläche A_u	Bewertung nach M 153; Tab. A.	
				Typ	Punkte
	[ha]		[ha]		
Kreisstraße An 41	0,0230	0,90	0,0207	F4	19
Geh- und Radweg	0,0125	0,90	0,0113	F3	12
Bankett, Böschungen, Graben	0,0400	0,40	0,0160	F3	12
			0,0000		0
			0,0000		0
			0,0000		0
			0,0000		0
			0,0000		0
			0,0000		0
			0,0000		0
Summe	**0,0755**		**0,0480**		

2. Ermittlung der erforderlichen Regenwasserbehandlung nach Merkblatt DWA-M 153

2.1 Überprüfung der Bagatellgrenzen gem. DWA-M153; Kap. 6.1

Qualitativ

Bei der Einleitung in oberirdische Gewässer kann von einer Regenwasserbehandlung abgesehen werden, wenn gleichzeitig folgende drei Bedingungen eingehalten werden:

		eingehalten
A	das zur Verfügung stehende Gewässer entspricht den Gewässertypen G1 bis G8 (M153; Tab. A.3)	x
B	die undurchlässigen Flächen entsprechen den Flächentypen F1 bis F4 (M153; Tab. A.3)	x
C	wird das Regenwasser von insgesamt nicht mehr als 0,2 ha undurchlässiger Fläche eingeleitet.	x

Keine qualitative Regenwasserbehandlung erforderlich!

Quantitativ

Auf die Schaffung von Rückhalteräumen kann verzichtet werden, wenn mindestens eine der folgenden drei Bedingungen eingehalten ist:

		eingehalten
D	20% der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluss entsprechend M153; Abschnitt 5.1 eingeleitet	
E	die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge nicht mehr als 0,5 ha	x
F	das erforderliche Gesamtspeichervolumen nach M153, Abschnitt 6.3.4 ist kleiner als 10 m³	x

Keine quantitative Regenwasserbehandlung erforderlich!

2.2 Quantitative Regenwasserbehandlung

Anhang 3

2.2.1 Bemessung nach A 117 (Näherungsverfahren)

Undurchlässige Fläche	$A_{u,ges}$ =	0,0480	ha
Drosselabfluß	Q_{Dr} =	0,72	l/s
Regenanteil der Drosselabfl.spende, auf A_U bezogen	$q_{r,u} = Q_{Dr} / A_u$ =	15,00	l/(s x ha)
Bemessungsregenhäufigkeit	n =	0,50	1/a
Zuschlagsfaktor nach Tabelle 2, A117	f_Z =	1,200	
Fließzeit	t_f =	0,000	min
Abminderungsfaktor n. Bild 3, A117	f_A =	1,00	
Spezifisches Speichervolumen (sh. Tabelle)	$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \times D \times f_Z \times f_A \times 0{,}06$		

Dauerstufe D_m		Blockregen-spende	Drosselabfl.-spende	spez. Rückhalte-volumen
		$r_{m,n}$	$q_{r,u}$	$v_{s,u}$ =
min	h	l/(s x ha)	l/(s x ha)	m³/ha
5	0,08	323,3	15,00	111,99
10	0,17	203,3	15,00	136,58
15	0,25	152,2	15,00	149,18
20	0,33	124,2	15,00	158,25
30	0,50	92,2	15,00	167,75
45	0,75	68,1	15,00	173,04
60	1,00	54,7	15,00	172,50
90	1,50	40,4	15,00	165,59
max $v_{s,u}$ =		173,04	m³/ha	
V_{RRB} =		8,30	m³	

Gewähltes Beckenvolumen:	**0**	**m³**

Anhang 4:

Niederschlagshöhen und -spenden

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 150, Zeile 182 INDEX_RC : 182150
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	8,0	9,7	10,8	12,3	14,3	16,5	17,9	19,7	22,3
10 min	10,0	12,2	13,6	15,4	18,0	20,6	22,4	24,7	28,0
15 min	11,3	13,7	15,3	17,3	20,2	23,2	25,2	27,8	31,4
20 min	12,2	14,9	16,5	18,7	21,9	25,1	27,3	30,0	34,0
30 min	13,6	16,6	18,4	20,8	24,4	28,0	30,3	33,4	37,9
45 min	15,0	18,4	20,4	23,1	27,0	31,0	33,6	37,1	42,0
60 min	16,2	19,7	21,9	24,8	29,0	33,3	36,2	39,8	45,1
90 min	17,9	21,8	24,2	27,4	32,1	36,8	39,9	44,0	49,9
2 h	19,2	23,4	26,0	29,4	34,4	39,5	42,8	47,2	53,5
3 h	21,1	25,8	28,7	32,5	37,9	43,6	47,2	52,1	59,0
4 h	22,6	27,6	30,7	34,8	40,6	46,7	50,6	55,8	63,2
6 h	24,9	30,4	33,8	38,3	44,8	51,4	55,8	61,5	69,6
9 h	27,5	33,5	37,3	42,2	49,3	56,6	61,4	67,7	76,7
12 h	29,4	35,9	39,9	45,2	52,8	60,6	65,8	72,5	82,1
18 h	32,4	39,5	43,9	49,7	58,1	66,7	72,4	79,8	90,4
24 h	34,6	42,3	47,0	53,3	62,2	71,5	77,5	85,4	96,8
48 h	40,8	49,8	55,4	62,8	73,3	84,2	91,3	100,7	114,1
72 h	44,9	54,9	61,0	69,1	80,7	92,7	100,5	110,8	125,5
4 d	48,1	58,7	65,3	73,9	86,4	99,2	107,6	118,6	134,4
5 d	50,7	61,9	68,8	77,9	91,1	104,6	113,4	125,0	141,7
6 d	53,0	64,6	71,9	81,4	95,1	109,2	118,4	130,6	147,9
7 d	54,9	67,0	74,5	84,4	98,6	113,3	122,8	135,4	153,4

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

hN Niederschlagshöhe in [mm]

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 150, Zeile 182 INDEX_RC : 182150
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	266,7	323,3	360,0	410,0	476,7	550,0	596,7	656,7	743,3
10 min	166,7	203,3	226,7	256,7	300,0	343,3	373,3	411,7	466,7
15 min	125,6	152,2	170,0	192,2	224,4	257,8	280,0	308,9	348,9
20 min	101,7	124,2	137,5	155,8	182,5	209,2	227,5	250,0	283,3
30 min	75,6	92,2	102,2	115,6	135,6	155,6	168,3	185,6	210,6
45 min	55,6	68,1	75,6	85,6	100,0	114,8	124,4	137,4	155,6
60 min	45,0	54,7	60,8	68,9	80,6	92,5	100,6	110,6	125,3
90 min	33,1	40,4	44,8	50,7	59,4	68,1	73,9	81,5	92,4
2 h	26,7	32,5	36,1	40,8	47,8	54,9	59,4	65,6	74,3
3 h	19,5	23,9	26,6	30,1	35,1	40,4	43,7	48,2	54,6
4 h	15,7	19,2	21,3	24,2	28,2	32,4	35,1	38,8	43,9
6 h	11,5	14,1	15,6	17,7	20,7	23,8	25,8	28,5	32,2
9 h	8,5	10,3	11,5	13,0	15,2	17,5	19,0	20,9	23,7
12 h	6,8	8,3	9,2	10,5	12,2	14,0	15,2	16,8	19,0
18 h	5,0	6,1	6,8	7,7	9,0	10,3	11,2	12,3	14,0
24 h	4,0	4,9	5,4	6,2	7,2	8,3	9,0	9,9	11,2
48 h	2,4	2,9	3,2	3,6	4,2	4,9	5,3	5,8	6,6
72 h	1,7	2,1	2,4	2,7	3,1	3,6	3,9	4,3	4,8
4 d	1,4	1,7	1,9	2,1	2,5	2,9	3,1	3,4	3,9
5 d	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	3,3
6 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,9
7 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	2,0	2,2	2,5

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 150, Zeile 182 INDEX_RC : 182150
Bemerkung :

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

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]

Anhang 5:

Zusammenstellung der Einleitungen

Anhang 5: Zusammenstellung der Einleitungen

Zusammenstellung der Einleitungen aus der Entwässerung in die Vorfluter								aufgestellt: **Ing.-Büro Heller GmbH** Juli 2025	
Allgemeines		**Konstruktions- und Bemessungsmerkmale**					**Entlastung**	**Vorfluter**	**Sonstiges**
Bezeichnung	Ortsteil, Lage RRB Fläche des Einzugsgebietes [ha] Befestigte Fläche A_u [ha]	Zulauf DN [mm] Gefälle J_s [‰] Q_{voll} [l/s]	Einlauf in RRB: Einlaufhöhe [mNHN]	Regenrückhaltung: V [m³]	Beckenüberlauf: Schwellenhöhe [mNHN] Schwellenlänge [m]	Drossel: Drosselöffnung Ø [mm] Q_{Dr} [l/s]	Schwellenlänge [m] DN [mm] Gefälle J_s [‰] Q_{voll} [l/s] $Q_Ü$ [l/s] maximaler WSP [m ü. NHN]	Name Einleitungsstelle Gemeinde Gemarkung Koordinaten [UTM32] Einleitmenge [l/s]	Bemerkung
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Einleitungsstelle E01 in den Vorfluter "Hofwiesbach"	westlich von Haslach Entwässerungsabschnitt 1 Flst. 441 & 443 Gemeinde Dürrwangen Gemarkung Haslach A = 0,985 ha A_u = 0,7290 ha westlich von Haslach Entwässerungsabschnitt 2 Flst. 441 & 452 Gemeinde Dürrwangen Gemarkung Haslach A = 0,46650 ha A_u = 0,32985 ha	Sb DN 400 9,4[‰] 204,0 [l/s] Durchlass DN 400 21,6 [‰] 309,0 [l/s] Entwässerungs- graben Ost 5,6 [‰] 121,0 [l/s]	449,00 [mNHN] Muldenbeginn West 443,17 [mNHN] Muldenbeginn Ost 441,38 [mNHN]	Regenrückhaltebecken V = 140 [m³] Regenrückhaltemulden V = 61,5 [m³]	449,00 [mNHN] 1,0 [m] 441,40 [mNHN] 2,0 [m]	Drosselmönch DN 80 [mm] 10,0 [l/s] Drosselleitungen mit Drosselöffnung in Muffenstopfen DN 110 [mm] 13,0 [l/s] ($Q_{Dr,RRB}$ = 10 l/s) DN 45 [mm] 2,0 [l/s]	Schwelle (B = 1,0 m) Sb DN 400 9,0 [‰] 199,2 [l/s] 148,2 [l/s] 449,26 [m ü. NHN] Schwelle (B = 2,0 m) DN 400 25,0 [‰] 332,6 [l/s] 215,3 [l/s] 441,58 [m ü. NHN]	Hofwiesbach Einleitungsstelle E01 Flst. 403 Dürrwangen Haslach RW: 602998,9 HW: 5439096,6 $Q_{Dr,gesamt}$ bzw. Q_E = 15 l/s	$Q_Ü$ berechnet mit $r_{10,0,5}$ = 203,3 [l/(s*ha)] und A_u = 0,7290 [ha] $Q_Ü$ berechnet mit $r_{10,0,5}$ = 203,3 [l/(s*ha)] und A_u = 0,3299 [ha] und A_u =0,7290 [ha]
Einleitungsstelle E02 in den Vorfluter "Hofwiesbach"	westlich von Haslach Entwässerungsabschnitt 3 Flst. 441 & 452 Gemeinde Dürrwangen Gemarkung Haslach A = 0,0755 ha A_u = 0,04795 ha	Entwässerungs- graben mit Durchlass DN 300 23,9 [‰] 152,0 [l/s]	- entfällt -	- entfällt -	- entfällt -	Q_R = 9,8 [l/s]	- entfällt -	Hofwiesbach Einleitungsstelle E2 Flst. 403 Dürrwangen Haslach RW: 603017,8 HW: 5439242,4 Q_R bzw. Q_E = 9,8 [l/s]	Q_R berechnet mit $r_{10,0,5}$ = 203,3 [l/(s*ha)] und A_u = 0,04795 [ha]