

ANTRAG

auf die Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis
vom 18.09.2019

VORHABEN:

Stadt Bad Neustadt a. d. Saale
Stadtteil Herschfeld
Erschließung Baugebiet „Helfert“

LANDKREIS:

Rhön-Grabfeld



VORHABENSTRÄGER:

Stadt Bad Neustadt a. d. Saale
Rathausgasse 2
97616 Bad Neustadt a. d. Saale

ENTWURFSVERFASSER:

Ingenieurbüro Stubenrauch GmbH
Schloßberg 3
97486 Königsberg i. Bay.

Inhaltsverzeichnis zum Antrag auf die Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 18.09.2019

Anlage Nr.	Plan Nr.	Bezeichnung	Maßstab
1	-	Erläuterung und Nachweise	-
2.1	AW.1.1	Berechnungsplan Ausseneinzugsgebiet	1 : 2000
2.2	AW.1.2	Berechnungsplan Baugebiet	1 : 500
3	AW.2	Lageplan Abwasser	1 : 250
4	AW.3	Längsschnitt Regenwasserkanal	1 : 500/100
5.1	AW.4.1	Schnitt Regenrückhaltebecken	1 : 100/100
5.2	AW.4.2	Schnitt Grabenableitung	1 : 200/200
6	AW.5	Bauwerksplan Drossel- und Entlastungsbauwerk	1 : 50

Erläuterung und Nachweise

zum Antrag auf die Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis
vom 18.09.2019

VORHABEN:

Stadt Bad Neustadt a. d. Saale
Stadtteil Herschfeld
Erschließung Baugebiet „Helfert“

LANDKREIS:

Rhön-Grabfeld

VORHABENSTRÄGER:

Stadt Bad Neustadt a. d. Saale
Rathausstraße 2
97616 Bad Neustadt a. d. Saale
Bad Neustadt,

ENTWURFSVERFASSEN:

Ingenieurbüro Stubenrauch GmbH
Schloßberg 3
97486 Königberg i. Bay.
Königberg, 18.09.2019

Inhaltsverzeichnis

1.	Darstellung der Maßnahme	3
1.1	Veranlassung	3
1.2	Vorhabensträger	3
1.3	Art und Umfang des Vorhabens	3
1.4	Vorfluterhältnisse	5
2.	Schmutz- und Regenwasserableitung	5
2.1	Schmutzwasser (Q_s)	5
2.2	Fremdwasser	5
2.3	Niederschlagsabfluss	5
3.	Nachweis der Regenwasserableitung	6
3.1	Prüfung ob quantitative oder qualitative Maßnahmen erforderlich sind.	6
3.1.1	Qualitativ	6
3.1.2	Quantitativ	7
3.2	Niederschlagshäufigkeiten und Niederschlagsdaten	7
3.3	Mittlere Abflussbeiwerte	8
3.4	Drosselablauf	8
4.	Gliederung der Ableitung des Niederschlagswassers	9
5.	Bemessung des Rückhaltevolumens	9
5.1	Nachweis der Überfallhöhe bei $H_{Q_{50}}$ im Drossel- und Entlastungsbauwerk	10
6.	Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung	11
6.1	Flächenanteile die direkt dem Regenrückhaltebecken zugeleitet werden	11
6.2	Bewertung nach M 153	11
7.	Konstruktive Daten und Ausführung der Regenrückhaltung	12
7.1	Drossel- und Entlastungsbauwerk der Regenrückhaltung	12
8.	Hinweise zum Betrieb der Anlage	14
8.1	Sicht- und Funktionskontrollen der Anlagenteile	14
8.2	Sicherheitsmaßnahmen	14
8.3	Räumung des Regenbeckens	14
9.	Außengebietsableitung	15
9.1	Beschreibung der Maßnahme	15
9.2	Bemessungsdaten	15
9.3	Nachweis Grabenableitung	17
10.	Berechnungs- und Bemessungsgrundlagen	19

1. Darstellung der Maßnahme

1.1 Veranlassung

Die Stadt Bad Neustadt a. d. Saale beabsichtigt die Durchführung der Erschließungsmaßnahme Baugebiet „Helfert“.

Für die in diesem Zusammenhang durchzuführende Niederschlagswasserableitung der privaten Dachflächen, Hofflächen, Einfahrten und der öffentlichen Verkehrsflächen in den Vorfluter - Mühlbach wird hiermit der Antrag auf die Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis gestellt.

1.2 Vorhabensträger

Vorhabensträger ist die Stadt Bad Neustadt a. d. Saale.

1.3 Art und Umfang des Vorhabens

Die abwassertechnische Erschließung wurde unter Berücksichtigung der Vorgaben des § 55 WHG angelegt. Entsprechend § 55 Abs. 2 WHG soll Niederschlagswasser ortsnah versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich- rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen. Da eine Versickerung bzw. Verrieselung aufgrund der anstehenden Bodenverhältnisse nicht umsetzbar ist, wird das anfallende Niederschlagswasser dem geplanten Regenwasserkanal zugeführt. Vor Einleitung in den Vorfluter wird ein Regenrückhaltebecken angelegt.

Die Schmutzwasserableitung erfolgt über den geplanten Schmutzwasserkanal, der an den bestehenden Mischwasserkanal angebunden wird.

Die zu berücksichtigende Ableitung aus dem Erschließungsgebiet setzt sich zusammen aus:

- häuslichem Schmutzwasser – Ableitung über den Schmutzwasserkanal
- Hofflächenwasser, Dachwasser der privaten Flächen - Ableitung über den Regenwasserkanal
- Oberflächenwasser der öffentlichen Verkehrsflächen – Ableitung über den Regenwasserkanal
- Planumsentwässerung der öffentlichen Verkehrsflächen – Ableitung über den Regenwasserkanal
- Oberflächenwasser aus den Außeneinzugsgebieten – Ableitung über die neu geplante Verrohrung.

Die Tiefenlage der Kanäle ist in Abhängigkeit der zu berücksichtigenden Randbedingungen, den Festsetzungen des Bebauungsplanes und den Abstimmungen mit der Stadt Bad Neustadt festgelegt worden.

Die zu berücksichtigenden Randbedingungen sind:

für den Schmutzwasserkanal

- Ableitung im freien Gefälle innerhalb des Erschließungsgebietes.
- Querung der Grundstücksanschlüsse mit dem geplanten Regenwasserkanal
- Anbindung an den Bestand

für den Regenwasserkanal

- Ableitung im freien Gefälle innerhalb des Erschließungsgebietes
- Querung der Grundstücksanschlüsse mit der Wasserleitung (Mindestüberdeckung 1,50 m)
- Ableitung in das geplante Regenrückhaltebecken
- bestehende Sohlage des Vorfluters, dem der Drosselablauf und die Notentlastung des Regenrückhaltebeckens zuzuführen sind.

für die Grabenverrohrung

- ankommende Außengebietsableitung parallel des Mühlenweges
- offene Grabenableitung des Außeneinzugsgebietes die parallel des bestehenden Wiesenweges im Südosten des Baugebietes verläuft.
- Erforderliche Mindestüberdeckung der Grabenverrohrung im Querungsbereich mit der Erschließungsstraße
- Erforderliche Mindestüberdeckung der Querung des landwirtschaftlichen Weges im Nordwesten des Baugebietes.
- Einbindung in den Vorfluter

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass das anfallende Sickerwasser aus den Hausdrainagen nicht an den geplanten Schmutzwasserkanal angebunden wird, da dieses Wasser für den Grundwasserhaushalt verloren ginge und außerdem die Kläranlage zusätzlich mit Fremdwasser belastet.

Die Rückstauenebene wird von der örtlichen Behörde festgelegt. Sofern von der Ortssatzung die Rückstauenebene nicht festgelegt worden ist, gilt als Rückstauenebene mindestens die Straßenhöhe an der Anschlussstelle (DIN 1986-100).

1.4 Vorfluterverhältnisse

Vorfluter für die geplante Niederschlagswasserableitung des Erschließungsgebietes und der erforderlichen Anpassung der Außengebietsableitung ist der Mühlbach.

Die Wasserstände des Mühlbaches im Bereich der „Herschfelder Mühle“ betragen gemäß Angabe durch das Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen:

- oberhalb des Triebwerkes der Herschfelder Mühle ist der Mühlbach auf einer Höhe von 229,40 m üNN eingestaut.
- Der Mühlbach ist in dem Modell 2577_20101231 enthalten. Im Gewässerlauf ergeben sich im Hochwasserfall hieraus folgende Wasserspiegelstände in Meter üNN:

Lastfall HQ ₅	nach Mühle 230,27 m üNN	vor Mühle 230,50 m üNN
Lastfall HQ ₁₀	nach Mühle 230,41 m üNN	vor Mühle 230,59 m üNN
Lastfall HQ ₂₀	nach Mühle 230,61 m üNN	vor Mühle 230,73 m üNN
Lastfall HQ ₁₀₀	nach Mühle 231,00 m üNN	vor Mühle 231,10 m üNN
Lastfall HQ _{extrem}	nach Mühle 231,55 m üNN	vor Mühle 231,62 m üNN

Die Einbindung der vorhandenen an die neue Situation anzupassende offene Grabeneinleitung erfolgt vor der Mühle.

2. Schmutz- und Regenwasserableitung

2.1 Schmutzwasser (Q_s)

Die Schmutzwassermenge des häuslichen Abwassers ist für die Kanalbemessung, unter Berücksichtigung ausreichender Reserven mit $150 \text{ l} / \text{E} \cdot \text{d}$ angenommen. Dieser Bemessungswert entspricht den gültigen ATV-Vorschriften.

2.2 Fremdwasser

Die unerwünschte Einleitung von Niederschlagswasser in den Schmutzwasserkanal lässt sich nicht vollständig vermeiden, da durch die erforderlichen Lüftungsöffnungen der Schachtabdeckungen ein geringer Anteil dem Schmutzwasserkanal zugeführt wird. Entsprechend Arbeitsblatt DWA-A 118 kann dieser Fremdwasseranteil durch den Ansatz einer Regenabflussspende berücksichtigt werden.

Dieser Wert wird mit $q_{R,Tr} = 0,2 \text{ bis } 0,7 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$ angegeben. Im Hinblick auf das vorhandene Längsgefälle der Verkehrsflächen wird davon ausgegangen, dass der Fremdwasseranteil aus der Niederschlagsmenge mit $0,4 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$ anzusetzen ist.

2.3 Niederschlagsabfluss

Die Häufigkeit des Bemessungsregens wird entsprechend Arbeitsblatt DWA-A 118 i. V. m. DIN EN 752 für die Bemessung des Regenwasserkanals mit 1 in 2 Jahren empfohlen, die Überstauhäufigkeit mit 1 in 3 Jahren. Bei der Erschließungsplanung wird das Merkblatt Nr. 4.3/1 Stand 03/2019 des Bayerischen Landesamt für Umwelt, Bemessung von Misch- und Regenwasserkanälen, Vorsorge Berücksichtigung von Starkregenereignissen bei der Bemessung herangezogen.

Entsprechend Tabelle 1 ist hier für Wohngebiete anzusetzen:

Bemessungsregen zur Neubemessung (ohne Nachweisführung): 1-mal in 3 Jahren
Überstauhäufigkeiten zur Neubemessung (für den rechnerischen Nachweis): 1- mal in 5 Jahren
Es wird die maßgebende kürzeste Regendauer entsprechend Tabelle 4 DWA-A 118 mit 5 min herangezogen.

Damit ergibt sich nach KOSTRA-DWD 2010R: $r_{(10,0,33)} = 199,8 \text{ l/(s x ha)}$
 $r_{(10,0,2)} = 233,5 \text{ l/(s x ha)}$

3. Nachweis der Regenwasserableitung

3.1 Prüfung ob quantitative oder qualitative Maßnahmen erforderlich sind.

3.1.1 Qualitativ

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

A: das zur Verfügung stehende Gewässer entspricht im Anhang 1 Tabelle 1a der M 153 den Gewässertypen G1 bis G8.

Hier: großer Flachlandbach ($b_{sp}=1 - 5 \text{ m}$; $v < 0,3 \text{ m/s}$) G5 mit 18 Bewertungspunkten

B: die undurchlässigen Flächen entsprechen im Anhang 1 Tabelle 3 den Flächentypen F1 bis F4

Hier: Dachflächen Flächentyp F2
Flächen ohne häufigen Fahrzeugwechsel Flächentyp F3

C: innerhalb eines Gewässer- oder Uferabschnittes von 1000 m Länge wird das Regenwasser von insgesamt nicht mehr als 0,2 ha (2000 m²) undurchlässiger Fläche eingeleitet.

Hier: undurchlässige Fläche für die Einleitungsstelle beträgt mehr als 2000 m²

Die drei Bedingungen sind nicht eingehalten, sodass eine Regenwasserbehandlung erforderlich wird.

3.1.2 Quantitativ

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

D: es wird in einen Teich oder einen See mit einer Oberfläche von mindestens 20 % der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluss entsprechend Kapitel 5.1 der M 153 eingeleitet.

Hier: großer Flachlandbach

E: die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge insgesamt nicht mehr als 0,5 ha (5000 m²)

Hier: Es sind auf diesem Gewässerabschnitt voraussichtlich zusätzliche Einleitungen vorhanden, sodass die undurchlässige Fläche voraussichtlich 0,5 ha übersteigt.

F: das erforderliche Gesamtspeichervolumen nach Kapitel 6.3.4 der M 153 ist kleiner als 10 m³.

Hier: das erforderliche Gesamtspeichervolumen bei $n=0,2$ und $q_{dr} = 120 \text{ l / s x ha}$ ist größer als 10 m³.

(siehe Punkt der Erläuterung mit Nachweisen)

3.2 Niederschlagshäufigkeiten und Niederschlagsdaten

Im Hinblick auf das bestehende Schutzbedürfnis der Vorflutsituation und den Ortsbereich wird für die Bemessung des Regenrückhaltevolumens die folgende Regenspende in Ansatz gebracht:

Regenspende der Wiederkehrzeit 5 Jahre.

Die Bemessung der Regenrückhaltung erfolgte unter Ansatz der oben genannten Bemessungsansätze unter Verwendung der Starkregenstatistik nach KOSTRA DWD 2010R unter Ansatz des Arbeitsblattes ATV-DVWK- A 117.

3.3 Mittlere Abflussbeiwerte

Für die Ermittlung der „undurchlässigen Fläche“ A_u wurden folgende Abflussbeiwerte in Ansatz gebracht (A 117, Tabelle 1).

Schrägdach (Metall, Glas, Schiefer, Faserzement, Ziegel, Dachpappe)	$\Psi_m = 0,95$
Gründach humusiert < 10 cm Aufbau	$\Psi_m = 0,50$
Asphalt, fugenloser Beton	$\Psi_m = 0,90$
Pflaster mit dichten Fugen	$\Psi_m = 0,75$
Fester Kiesbelag	$\Psi_m = 0,60$
Böschungen, Bankette und Gräben mit Regenabfluss ins Entwässerungssystem	$\Psi_m = 0,5$ (toniger Boden)
Gärten, Weiden und Kulturland mit Regenabfluss ins Entwässerungssystem	$\Psi_m = 0,1$ (flaches Gelände)

3.4 Drosselablauf

Der maximal zulässige Drosselabfluss muss auf die Erodierbarkeit der Gewässersedimente abgestimmt sein.

Großer Flachlandbach:

$b_{Sp} = 1-5 \text{ m}$; $v < 0,3 \text{ m/s}$; Regenabflussspende $q_r = 120 \text{ l/(s x ha)}$

$Q_{dr} = q_r \times A_u$

Gemäß M 153 soll an Bächen entsprechend Kapitel 5.1 der M 153 weder an einer Einzeleinleitungsstelle noch als Summe von mehreren Einzeleinleitungen ein maximaler Abfluss

$Q_{dr, max}$ wesentlich überschritten werden. Dies lässt sich annähernd erreichen, wenn innerhalb einer Fließstrecke von etwa der 1.000 fachen mittleren Wasserspiegelbreite b_{Sp} insgesamt nicht mehr als $Q_{dr, max}$ eingeleitet wird.

Nach der Einleitungsstelle sind weitere Einleitungsstellen vorhanden. Diese können, wenn überhaupt, dann nur mit einem sehr großen Aufwand quantitativ und qualitativ bewertet werden.

Unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Einleitungswertes auf dem zu betrachtenden Gewässerabschnitt und den bestehenden Randbedingungen der zusätzlichen Einleitungen, wird eine Regenabflussspende von 120 l/(s x ha) für die Bemessung des Drosselablaufes gewählt.

Da es sich bei dem Drosselorgan, welches voraussichtlich zur Anwendung kommen soll, um keine geregelte Drossel handelt, wird entsprechend Pkt. 4.4.1 der ATV-DVWK- A 117 angesetzt, dass der für die Bemessung anzusetzende Drosselablauf das arithmetische Mittel zwischen dem Abfluss bei Speicherbeginn und Vollenfüllung ist.

4. Gliederung der Ableitung des Niederschlagswassers

Einzugsgebietsflächen

Die in der folgenden Zusammenstellung erfassten Einzugsgebietsflächen werden über die Entwässerungseinrichtungen und Leitungen dem Regenrückhaltebecken zugeführt.

Bezeichnung		A_E	befestigter Anteil	Ψ_m	A_u
Dachfläche (Beton- oder Tondachsteine)	F2	0,178 ha	100 %	0,95	0,169
Hofbefestigung; Terrassen (Hoffläche ohne häufigen Fahrzeugwechsel) Pflaster mit dichten Fugen	F3	0,089 ha	100 %	0,75	0,067
Verkehrsflächen (Wenig befahrene Verkehrsflächen (bis zu 300 Kfz/24h)	F3	0,072 ha	100 %	0,90	0,065
Einzugsgebiet RRB					0,301

5. Bemessung des Rückhaltevolumens

A117 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt
 Ingenieurbüro Stubenrauch GmbH

Version 01/2010

Projekt : Bad Neustadt, Herschfeld, BG Helfert
 Becken : Regenrückhaltebecken

Datum : 16.07.2019

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_u :	0,30 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$: ..	0 l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	18 l/s
Fließzeit t_f :	2 min	Zuschlagsfaktor f_Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		

RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)

Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$: l/s

RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)

Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$:

l/s Volumen $V_{RÜB}$:

m³

Starkregen

Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	3586639 m	Hochwert :	5577045 m
Geogr. Koord. östliche Länge : . . .	° ' "	nördliche Breite : . . .	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	37 vertikal 64	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	0,215 km östlich		1,092 km nördlich

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D :	20 min	Entleerungsdauer t_E :	0,7 h
Regenspende $r_{D,n}$:	161,9 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_S :	146,8 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	60 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} : ..	44 m³
Abminderungsfaktor f_A :	1 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} : ..	44 m³

Warnungen

Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u} > 40$ l/(s·ha).

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	9,7	324,4	94,2	28
10'	14,2	235,9	125,3	38
15'	17,2	190,8	139,8	42
20'	19,4	161,9	145,3	44
30'	22,7	126,0	141,1	42
45'	25,9	96,1	115,8	35
60'	28,3	78,5	79,1	24
90'	29,9	55,4	0,0	0

Da die Drosselabflussspende > 40 l/s x ha beträgt ist der zugehörige Wert für f_A ausschließlich über graphische Extrapolation zu ermitteln. Der Abminderungsfaktor wurde mit 1,0 in Ansatz gebracht.

Mit den angesetzten Bemessungsgrundlagen ergibt sich für die Einzugsgebietsfläche mit $A_u = 0,301$ ha ein Rückhaltevolumen von insgesamt $V = 44$ m³.

Dieses Rückhaltevolumen ist bei einem HQ_{50} ausgeschöpft nach:

5 min:	0,301 ha x	(553,3 l/s x ha -	60,0 l/s x ha) x	0,06 x	5 =	44,54 m³
10 min:	0,301 ha x	(385,4 l/s x ha -	60,0 l/s x ha) x	0,06 x	10 =	58,77 m³
15 min:	0,301 ha x	(307,7 l/s x ha -	60,0 l/s x ha) x	0,06 x	15 =	67,10 m³
20 min:	0,301 ha x	(260,2 l/s x ha -	60,0 l/s x ha) x	0,06 x	20 =	72,31 m³
30 min:	0,301 ha x	(203,0 l/s x ha -	60,0 l/s x ha) x	0,06 x	30 =	77,48 m³

ca. 5 Minuten.

Dann beträgt die Niederschlagsmenge $r = 385,4$ l/(s x ha)

Somit ergibt sich eine Notentlastungswassermenge für die Einzugsgebietsfläche des Baugebietes von $A_u = 0,301$ ha:

$$Q_{HQ50} = 0,301 \text{ ha} \times (385,4 - 60,0 \text{ l/s} \times \text{ha}) = 98 \text{ l/s}$$

5.1 Nachweis der Überfallhöhe bei HQ_{50} im Drossel- und Entlastungsbauwerk

$$h_{BO} = \left(\frac{3}{2} \frac{Q_{BO}}{\mu \times c \times 1000 \times l \times \sqrt{2 \times g}} \right)^{2/3}$$

$$h_{BO} = \left(\frac{3}{2} \frac{98,0 \text{ l/s}}{0,51 \times 1,0 \times 1000 \times 1,5 \times \sqrt{2 \times 9,81}} \right)^{2/3} = 0,12 \text{ m}$$

Bei einem HQ_{100} ergibt sich eine Überfallhöhe von 0,14 m.

6. Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung

Die Planung der Regenwasserrückhaltung erfolgt unter Berücksichtigung des Merkblattes ATV-DVWK- M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser.

Dieses Bewertungsverfahren ist ein Weg zu ermitteln, ob eine Regenwasserbehandlung erforderlich ist und wenn ja, dann welche.

Verunreinigtes Niederschlagswasser ist vor Einleitung in ein Gewässer soweit zu reinigen, dass die Belastbarkeit des Gewässers nicht überschritten wird.

6.1 Flächenanteile die direkt dem Regenrückhaltebecken zugeleitet werden

Belastung aus Flächen Typ F2:

$$A_{U\text{-Dachflächen}} = 0,169 \text{ ha} \quad \cong 56,2 \%$$

Belastung aus Flächen Typ F3:

$$A_{U\text{-Hofflächen/Terrassen}} + A_{U\text{-Verkehrsflächen}} = 0,067 \text{ ha} + 0,065 \text{ ha} = 0,132 \text{ ha} \quad \cong 43,8 \%$$

6.2 Bewertung nach M 153

Bewertung für die Flächenanteile die direkt dem Regenrückhaltebecken zugeführt werden.

Gewässer (Tabelle 1a und 1b)	Typ	Gewässerbelastbarkeit G
kleiner Flachlandbach	G 5	G = 18

Flächenanteil f_i	L (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflussbelastung B_i
	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L + F_i)$
0,562	L1	1	F2	8	= $0,562 \times (1 + 8) = 5,06$
0,438	L1	1	F3	12	= $0,438 \times (1 + 12) = 5,69$
Summe $f_i = 1,00$	Abflussbelastung B = Summe B_i :				10,75

Keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B < G$

7. Konstruktive Daten und Ausführung der Regenrückhaltung

7.1 Drossel- und Entlastungsbauwerk der Regenrückhaltung

Die Drosselung auf Q_{ab} erfolgt über eine Drossleinrichtung.

In Abhängigkeit des Herstellers werden verschiedene Drosselsysteme angeboten.

Diese unterschiedlichen Drossleinrichtungen führen aufgrund ihrer konstruktiven Gestaltung dazu, dass auch die Notentlastungen unterschiedlich konzipiert sind.

Die konstruktive Gestaltung ist so gewählt, dass Drossel und Notentlastung in einem Schacht zusammengefasst sind. In diesem Schachtbauwerk ist die Überlaufschwelle für die Notentlastung eingebunden und in dieser ist gleichzeitig ein Drosselschieber vorgesehen. Diese nicht geregelte Drossel führt dazu, dass das arithmetische Mittel zwischen dem Abfluss bei Speicherbeginn und Vollenfüllung bei der Bemessung des Regenrückhaltebeckens anzusetzen ist.

Im Hinblick auf die Betriebssicherheit ist resultierend aus der relativ geringen Einzugsgebietsfläche eine Drosselablaufmenge von 18 l/s und damit ein Wert von 60,0 l/s x ha in Ansatz gebracht worden.

Die konstruktive Gestaltung, die in dem diesem Entwurf beiliegenden Schnitt aufgezeigt ist, wurde gemäß der oben genannten Ausführungsvariante angelegt.

Die Ablaufleitung ist als DN 300 mit einem Sohlgefälle von 32,0 ‰ vorgesehen. Diese Ablaufleitung wird als Stahlbetonrohr wandverstärkt (SB-K-FM) ausgeführt. **Aufgrund des Ergebnisses der im Rahmen der Baugrunduntersuchung untersuchten Wasserprobe ist wegen des Anteils an kalkaggressivem Kohlendioxid von der Expositionsklasse XA2 auszugehen.**

Über diese Leitung erfolgt die Ableitung der Drosselwassermenge und gleichzeitig auch die Ableitung der Notentlastungswassermenge.

Diese Ablaufleitung quert den vorhandenen landwirtschaftlichen Weg und mündet in den, an die neue Situation anzupassenden bestehenden offenen Graben ein. Gleichzeitig bindet hier auch die Grabenverrohrung des parallel des Mühlenweges verlaufenden offenen Grabens ein.

Der bestehende Graben ist auf der gesamten Länge bis zur Einbindung in den Vorfluter (siehe Lageplan Anlage Nr. 7.3) an die neue Situation anzupassen.

Erforderliches Volumen der Regenrückhaltung	$V = 44 \text{ m}^3$
Sohle Rückhaltung im Auslaufbereich	231,40 mNN
Wasserspiegellage bei Erreichen des Volumens entspricht der Schwellenoberkante	232,20 mNN
$h_{BÜ}$ bei HQ_{50}	0,12 m
max. Wasserspiegel bei HQ_{50}	232,32 mNN
Drosselablaufmenge im Mittel	18,0 l/s
Notentlastungswassermenge bei HQ_{50}	98,0 l/s

Die Regenrückhaltung wird, wie auch bereits im Bebauungsplan erfasst, in Form eines offenen Erdbeckens vorgesehen. Im Hinblick auf die vorhandenen Höhenverhältnisse wurde die Lage des Beckens unter Berücksichtigung des Höhenschichtlinienverlaufes angelegt.

Die Böschungsneigung ist mit 1:2,0 angelegt um die Zugänglichkeit der Sohle zu Unterhaltungszwecken zu erleichtern, ggf. ist zusätzlich eine befestigte Rampe zur leichteren Erreichbarkeit anzulegen.

Im Sohlbereich des Beckens wird eine Muldenausbildung mit einem Längsgefälle angelegt, um bei geringen Niederschlägen das Niederschlagswasser zum Auslaufbereich zu führen.

Die Oberkante des umfassenden Geländes, das in geringfügigem Umfang als Damm aufgeschüttet werden muss, ist mit einer Höhe von > 232,60 mNN angelegt. Dies bedeutet, dass der noch zur Verfügung stehende Freibord bei einem HQ₅₀ und bei der sich dann einstellenden maximalen Wasserspiegellage auf 232,32 mNN ca. 0,28 m beträgt.

Die empfohlene Freibordhöhe von min. 50 cm im Hinblick auf auftretenden Wellenschlag wird geringfügig unterschritten. Da die Beckenoberfläche relativ klein ist, ist dies vertretbar.

Es ist nochmals vor Baubeginn durch den Baugrundgutachter prüfen zu lassen, ob der anstehende Boden ausreichend standsicher ist und ohne zusätzliche Abdichtung ausgebildet werden kann.

Sollte der anstehende Boden nicht ausreichend bindig sein und eine Abdichtung des Beckens erforderlich werden, kann diese geschaffen werden durch:

- Einbau einer Bentonitmatte mit Vliesauflage die im Sohl- und Böschungsbereich angelegt und mit einer Deckschicht und Oberbodenschutzschicht mit Rasenansaat (gemäß Einbauanleitung des Herstellers) angelegt wird.
- Auskleidung mit einer Folie unter Berücksichtigung ggf. erforderlichen Schutzschichten in Abhängigkeit des Folienmaterials gemäß Einbauanleitung des Herstellers.
- Einbau von bindigem, wasserundurchlässigem Material.

Bedingt durch die Böschungsneigung sollten die Abdichtungssysteme nach Einbauanleitung des Herstellers am Böschungskopf gesichert werden.

Ebenso sind die Anschlüsse an Einbauten entsprechend der Einbauhinweise auszuführen, damit es zu keinen Ausspülungen kommt.

Sollte die Erstellung der Rückhaltung jahreszeitlich so fallen, dass damit gerechnet werden muss, dass diese kurz nach der Ansaat bereits gefüllt wird, wird empfohlen eine Sicherungsmaßnahme gegen Ausschwemmungen vorzusehen.

Zu- und Ablaufsituation, Beckensohle und Wasserstand im Becken bei Erreichen der Schwellenoberkante wurden so konzipiert, dass dieser Wasserspiegel die derzeitige Höhe des natürlichen Geländes nicht überschreitet.

Die Drosselung auf die Regenwassermenge, die direkt dem Vorfluter zugeführt werden kann, erfolgt über einen Drosselschacht. Dieser Drosselschacht dient gleichzeitig als Entlastungsbauwerk. Die Drosselung erfolgt über einen Drosselschieber der in der im Schacht vorgesehen Tauchwand angelegt wird.

Ein- und Auslaufbereich der Rückhaltung sind im Sohl- und auch im Böschungsbereich zu befestigen, da auf diese Weise Ablagerungen entfernt werden können, ohne befürchten zu müssen, die Abdichtung bzw. den Sohlbereich zu beschädigen. Zudem werden durch die Befestigung Ausspülungen vermieden.

8. Hinweise zum Betrieb der Anlage

8.1 Sicht- und Funktionskontrollen der Anlagenteile

Nach starken Regenereignissen ist das Regenrückhaltebecken, der Drossel- und Entlastungsschacht und die Einleitungsstelle in den Graben durch einfache Sichtprüfung zu kontrollieren.

Mindestens einmal jährlich ist der von der Niederschlagseinleitung beeinflusste Gewässerbereich in Augenschein zu nehmen und zu kontrollieren.

Ggf. aufgetretene Ablagerungen sind zu entfernen.

Ggf. aufgetretene Schäden durch Abschwemmungen sind zu beheben.

Mindestens einmal jährlich sind die baulichen Anlagenteile durch Sichtprüfung auf Bauzustand und Funktionsfähigkeit zu überprüfen.

8.2 Sicherheitsmaßnahmen

Es sind geeignete Ausrüstungsgegenstände vorzuhalten, die es ermöglichen, bei einem Ölunfall geeignete Maßnahmen wie z.B. Verschluss der Ablaufleitung zu treffen, um die Verschmutzung des nachfolgenden Gewässers zu verhindern.

Sind bei den regelmäßigen Kontrollen auf der Oberfläche des Regenrückhaltebeckens schwimmende Leichtflüssigkeiten zu erkennen, sind diese ordnungsgemäß zu beseitigen.

8.3 Räumung des Regenbeckens

In welchen Abständen eine Räumung des Regenrückhaltebeckens erforderlich wird, ist stark von den vorhandenen Entwässerungseinrichtungen abhängig.

Es ist mindestens einmal jährlich die Kontrolle der Schlammhöhen im Regenrückhaltebecken und im Entlastungsschacht zu kontrollieren. Der Schlamm ist zu beseitigen, um das erforderliche Rückhaltevolumen und den sicheren Betrieb zu gewährleisten. Die Entsorgung des in den Anlagenteilen anfallenden Räumgutes kann erst nach Untersuchung und Zuordnung einer Verwertung zugeführt werden. Der Untersuchungsumfang hat sich an den technischen Regeln für die Verwertung von Bodenmaterial (TR Boden) der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) bzw. der Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) zu orientieren.

9. Außengebietsableitung

9.1 Beschreibung der Maßnahme

Parallel des Mühlenweges verläuft im Bereich der vorgesehenen Anbindung des Baugebietes „Helfert“ ein offener Graben, der der Ableitung von Niederschlagswasser aus den Außeneinzugsgebieten dient.

- Offene Grabenableitung die parallel des vorhandenen Flurweges im Süden des Baugebietes verläuft. Sie dient der Ableitung des südöstlich gelegenen Außeneinzugsgebietes.

Beide Ableitungen binden an den Schacht Nr. 311488 an und münden dann mit einer Dimension DN 400 in den offenen Graben der parallel des Mühlenweges in Richtung Vorfluter verläuft. Aufgrund der anfallenden Niederschlagsmengen und dem Gefährdungspotential bei Überstau kann unter Berücksichtigung der anschließenden Bebauung dieser offene Graben nicht beibehalten werden. Er wird vom Verbindungsschacht GRA-02 aus vollständig verrohrt und zur Schaffung einer Mindestüberdeckung das Gelände in diesem Bereich geringfügig modelliert. Diese neue Verrohrung der Außengebietsableitung wird nach der Querung mit der Erschließungsstraße in einen neu zu profilierenden offenen Graben geführt. Nach ca. 20 m wird dieser offene Graben für die Querung des vorhandenen Flurweges verrohrt und dann in den offenen Graben der direkt in den Mühlgraben mündet, geführt. In diesem Auslaufbereich mündet auch die Drossel- und Notentlastungsleitung des geplanten Regenrückhaltebeckens.

9.2 Bemessungsdaten

Es liegen keine detaillierten Angaben in Bezug auf die Außengebietsableitung vor. Der bestehende Graben weist eine Tiefe von ca. 1,0 m auf.

Auf diesen offenen Graben bindet ein Außeneinzugsgebiet mit einer Fläche von ca. 14,2 ha an. Abflussdaten der bestehenden Grabenableitung und eine Dimensionierung dieser Abflusssituation liegen nicht vor.

Für die Dimensionierung der erforderlichen Verrohrung für die Anlage der Erschließungsstraße wird von den im Folgenden aufgeführten Daten ausgegangen.

Im Hinblick auf die Schutzbedürftigkeit erfolgt die Dimensionierung mit einer maßgeblichen Regenspende von 23,5 mm für 15 min und 20-jährlicher Wiederkehrhäufigkeit.

In den Regeln zur Wasserwirtschaft des DVWK wird für die Abschätzung des Abflussbeiwertes für Extremniederschläge in kleinen Einzugsgebieten die Anwendung des SCS-Verfahrens empfohlen. Bei diesem Verfahren wird der Effektivniederschlag N_{eff} als Funktion der Niederschlagshöhe N und einer Gebietskenngröße CN beschrieben.

Bei der Anwendung des SCS-Verfahrens auf ein Niederschlagsereignis ist jedoch zu beachten, dass dieses Verfahren nur für Extremereignisse gedacht ist.

Erfahrungsgemäß liefert dieses Verfahren für Niederschlagshöhen kleiner als ca. $N = 50$ mm zu kleine Abflussbeiwerte. Um diese Unterschätzung zu vermeiden, wird ein modifiziertes Verfahren vorgeschlagen.

$$N_{\text{eff}} = \frac{\left(N - \frac{1270}{\text{CN}} + 12,7 \right)^2}{N + \frac{24130}{\text{CN}} - 241,3}$$

Gewählt aufgrund der augenscheinlich vorhandenen Bodenstruktur:

Bodentyp C: Böden mit geringem Versickerungsvermögen, Böden mit feiner bis mäßig feiner Textur, Böden mit Stauschichten.

CN –Wert für:

Wald (mittlere Bewuchsintensität)	73
Grünland (Dauerwiese)	71
Ackernutzung (Getreide, herkömmlich)	84

Daraus ergibt sich ein Abflussbeiwert für Wald von:

$$N_{\text{eff}} = \frac{\left(23,5 - \frac{1270}{73} + 12,7 \right)^2}{23,5 + \frac{24130}{73} - 241,3} = \frac{353,54}{112,75} = 3,14 \text{ mm} - \text{Abflussbeiwert} : \frac{3,14 \text{ mm}}{23,50 \text{ mm}} = 0,14$$

Daraus ergibt sich ein Abflussbeiwert für Grünland von:

$$N_{\text{eff}} = \frac{\left(23,5 - \frac{1270}{71} + 12,7 \right)^2}{23,5 + \frac{24130}{71} - 241,3} = \frac{335,35}{122,06} = 2,75 \text{ mm} - \text{Abflussbeiwert} : \frac{2,75 \text{ mm}}{23,50 \text{ mm}} = 0,12$$

Daraus ergibt sich ein Abflussbeiwert für Ackernutzung von:

$$N_{\text{eff}} = \frac{\left(23,5 - \frac{1270}{84} + 12,7 \right)^2}{23,5 + \frac{24130}{84} - 241,3} = \frac{444,41}{69,46} = 6,40 \text{ mm} - \text{Abflussbeiwert} : \frac{6,40 \text{ mm}}{23,50 \text{ mm}} = 0,27$$

Das Außeneinzugsgebiet setzt sich nach augenscheinlicher Bestimmung aus den Luftbildaufnahmen zusammen aus den folgenden Flächenanteilen:

Verkehrsflächen aus Asphalt	ca. 0,6 ha
Waldfläche	ca. 1,2 ha
Grünland	ca. 1,1 ha
Ackernutzung	ca. 11,3 ha

Es ergibt sich damit ein mittlerer Abflussbeiwert für die Gesamtfläche von:

$$(0,6 \text{ ha} \times 0,95 + 1,20 \text{ ha} \times 0,14 + 1,1 \text{ ha} \times 0,12 + 11,3 \text{ ha} \times 0,27) / 14,2 \text{ ha} = 0,276$$

Daraus ergibt sich eine abzuleitende Niederschlagsmenge aus dem Außeneinzugsgebiet von:

$$Q_{15;0,2} = 14,2 \text{ ha} \times 0,276 \times 260,6 \text{ l/(s} \times \text{ha)} = 1.021,34 \text{ l/s}$$

Der in dem Bebauungsplan festgesetzte Grünstreifen zwischen Erschließungsgebiet und Mühlenweg lässt die Anlage eines offenen Grabens mit den erforderlichen Abmessungen nicht zu. Es wird aus diesem Grund vom Zusammenführungspunkt dem bestehenden zu erneuernden Schacht Nr. 321488 die Außengebietsableitung verrohrt und erst nach Querung der geplanten Erschließungsstraße in einen offenen Graben geführt.

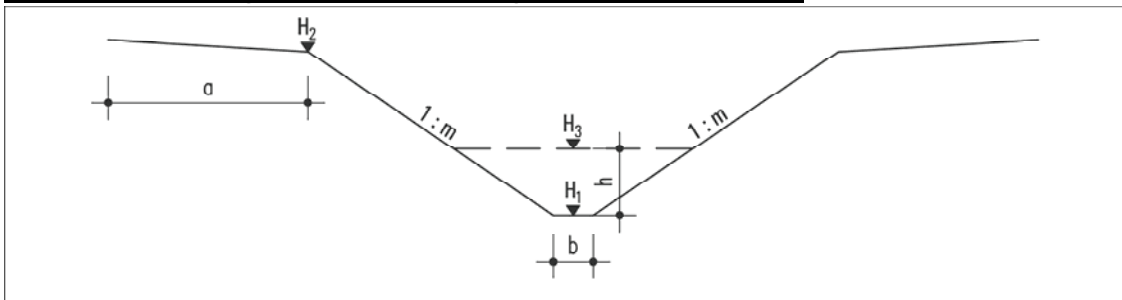
Verrohrung; $k_b = 0,5 \text{ mm}$ (Transportkanäle mit Schächten):

DN 500	$i_s = 69,6 \text{ ‰}$	$Q_v = 1157 \text{ l/s}$	$v_v = 5,89 \text{ m/s}$	$A = 0,1963 \text{ m}^2$
DN 600	$i_s = 30,0 \text{ ‰}$	$Q_v = 1220 \text{ l/s}$	$v_v = 4,31 \text{ m/s}$	$A = 0,2827 \text{ m}^2$

9.3 Nachweis Grabenableitung

Der erforderliche Grabenquerschnitt für die schadlose Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers aus dem Außeneinzugsgebiet beträgt für $Q_{15;0,2}$:

Grabenabmessung im Bereich des Regenrückhaltebeckens:



Berechnung nach Manning-Strickler für Trapezgerinne

- h** = Abflußtiefe
- b** = Sohlbreite
- m** = Böschungsneigung (aus 1 : m)
- l** = Energiegefälle (bei gleichmäßigem Abfluß = Sohlgefälle)
- k_{st}** = Rauigkeitsbeiwert

b =	0,3
m =	1,5
k_{st} =	20

Gräben bew achsen

h (m)	l	Querschnitt A	benetzter Umfang lu	hydraulischer Radius r_{hy}	Abfluß Q (m³/s)	v (m/s)
0,545	0,041	0,6090	2,2650	0,2689	1,0275	1,687

In diesem Graben stellt sich bei freiem Auslauf eine Wasserspiegelhöhe ein von:
230,79 m ü. NN + 0,55 m = 231,34 m ü. NN

Die angrenzende Höhe des Bankettstreifens parallel des Mühlenweges beträgt ca. 231,75 m. Somit beträgt der Freibord bei Ableitung der Wassermenge des Regenereignisses $Q_{15;0,2}$ noch ca. 0,40 m.

Auslaufverluste $h_{v,a}$

$$h_{v,a} = \xi_a * \frac{v_2^2}{2g} \quad \text{mit} \quad \xi_a = c * \left(1 - \frac{A_2}{A_1}\right)^2 = 1,2 \left(1 - \frac{0,609}{0,2827}\right)^2 = 1,6$$

$$\text{mit} \quad v_2 = \frac{Q}{A} = \frac{1,02 \text{ m}^3/\text{s}}{0,609 \text{ m}^2} = 1,675 \text{ m/s}$$

$$h_{v,a} = 1,6 * \frac{1,675^2}{2 * 9,81} = 0,137$$

Reibungsverluste $h_{v,R}$

$$h_{v,R} = \lambda * \frac{1}{d} * \frac{v_1^2}{2g}$$

λ in Abhängigkeit von: $Re = \frac{v * d}{\nu}$ mit ν = kinematische Viskosität Wasser bei 10° C = $1,3 * 10^{-6}$
 $\frac{k}{d}$ mit k = absolute Rauheit bei Rohren aus Stahlbeton = 0,15 mm

DN 500:

$$Re = \frac{5,89 * 0,5}{1,3 * 10^{-6}} = 2,27 * 10^{-6} \quad \frac{k}{d} = \frac{0,00015 \text{ m}}{0,50 \text{ m}} = 3,0 * 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \lambda = 0,0155$$

$$h_{v,R(500)} = 0,0155 * \frac{24,0}{0,50} * \frac{5,89^2}{2 * 9,81} = 1,31$$

DN 600:

$$Re = \frac{4,31 * 0,6}{1,3 * 10^{-6}} = 2,0 * 10^{-6} \quad \frac{k}{d} = \frac{0,00015 \text{ m}}{0,60 \text{ m}} = 3,3 * 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \lambda = 0,015$$

$$h_{v,R(600)} = 0,015 * \frac{24,0}{0,60} * \frac{3,612^2}{2 * 9,81} = 0,40$$

Einlaufverluste $h_{v,e}$

$$h_{v,e} = \xi_e * \frac{v_1^2}{2g} \quad \text{mit} \quad \xi_e = 0,9$$

$$h_{v,e} = 0,9 * \frac{\left(\frac{1,021 \text{ m}^3/\text{s}}{0,1963 \text{ m}^2}\right)^2}{2 * 9,81} = 1,24$$

Energieverlust h_v

$$h_v = \frac{v_2^2}{2g} = \frac{1,714^2}{2 \cdot 9,81} = 0,15$$

Gesamtverlust

$$\text{Gesamtverlust} = h_{v,a} + h_{v,R(500)} + h_{v,R(600)} + h_{v,e} + h_v = 0,137 + 1,31 + 0,40 + 1,24 + 0,15 = 3,23 \text{ m}$$

$$\text{Oberwasserspiegel} = \text{Unterwasserspiegel} + \text{Gesamtverluste} = 231,34 \text{ m ü. NN} + 3,23 \text{ m} = 234,57 \text{ m üNN}$$

Das angrenzende Gelände befindet sich auf einer Höhe von ca. 234,70 m üNN.

Die sich bei einem $Q_{15;0,2}$ einstellende Wasserspiegellage stellt sich bei annähernd 234,57 m üNN ein.

Eine strömungsgünstige Ausbildung des Grabeneinlaufs in die Verrohrung reduziert diesen Energielinienverlauf, da sich damit die Einlaufverluste verringern.

Im Hinblick auf die Größe des Einzugsgebietes wurde das Näherungsverfahren für den Nachweis herangezogen. Durch die vorhandenen Randbedingungen wurde die Ablaufsituation bereits optimiert, eine zusätzliche Verbesserung wäre durch Anlage von Regenrückhaltungen im Außeneinzugsgebiet umsetzbar.

Ein exakter Nachweis der Außeneinzugsgebietsableitung kann nur über eine 2D-Simulation erfolgen, die jedoch detaillierte exakte Bestandsaufnahmen des Gesamteinzugsgebietes der Grabenableitung als Grundlage erfordert.

10. Berechnungs- und Bemessungsgrundlagen

Die Planung erfolgte u.a. unter Berücksichtigung der folgenden Richtlinien und Hinweise und auch bei der Ausführung sind diese zu beachten wie z.B.:

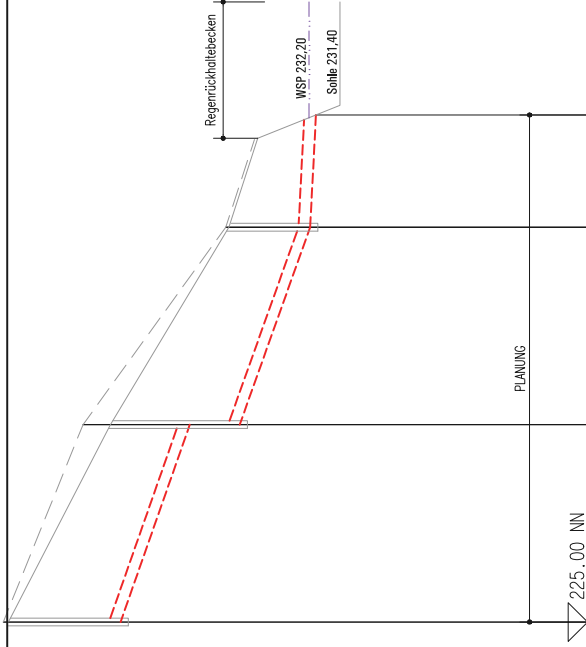
Arbeitsblatt DWA-A 118	Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
DIN EN 752-4	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden Hydraulische Berechnung und Umweltschutzaspekte
Merkblatt DWA-M 153	Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser
Arbeitsblatt DWA-A 112	Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Sonderbauwerken in Abwasserleitungen und –kanälen
Arbeitsblatt DWA-A 117	Bemessung von Regenrückhalteräumen
Arbeitsblatt ATV-A 166	Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und –Rückhaltung
DIN 19666	Sickerrohr- und Versickerrohrleitungen
DIN 1986-100	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056

CEN/TC 155/WG 26	Systeme für den Umgang mit Regenwasser
DIN EN 1253-1	Abläufe für Gebäude – Teil 1: Anforderungen; Deutsche Fassung EN 1253-1:2003
DIN EN 1610	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen- und Kanälen.
RAS-LP4	Landschaftspflege im Straßenbau: RAS-LP4, Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen
ZTV A-StB	Zusätzliche Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen

Regenwasserkanal

ZEICHENERKLÄRUNG

--- Mischwasserkanal	--- Mischwasserkanal
--- Regenwasserkanal	--- Regenwasserkanal
--- Schmutzwasserkanal	--- Schmutzwasserkanal
□ Kanalschacht	□ Kanalschacht
--- Gelände	--- Gelände

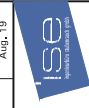


RW-03 RW-02 RW-01 RW-AUS

Schachtnummer	Haltungsnummer	Einzugsgebietsnummer	Strassenbezeichnung	Schachtabstand	Gesamtlänge	Querschnitt/Material	Sohlgefälle %	Abflußleistung Qt+Vt	Abflußleistung Qv+Vv	Kanaldecke	Geländehöhe -Decke	Kanaltiefe	Kanalsohlentiefe
RW-03				25.50	65.50	300	32.9/2.67/11.90%	276.2/3.91	237.33	M	240.10	2.90	237.07
RW-02				25.50	65.50	300	51.5/3.04/18.50%	278.5/3.94	238.04	M	238.04	2.90	235.28
RW-01				25.50	65.50	300	51.5/1.48/8.70%	105.6/1.49	234.27	M	234.35	2.10	233.98
RW-AUS				14.50	14.50				232.32	M	232.24	0.30	232.02

Höhen Bezugssystem: DHHN12, Meter über Normalnull (m ü. NN)

NR. / ÄNDERUNGSVERM.:	GEÄ.	NAME	GEPR.	NAME
0545		AW.3		ANLAGE NR. 4
PLANGESTAND: Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis vom 18.09.2019				
MASSSTAB:	ENTW.	NAME	GEPR.	DATUM
1:100	Fetzel	Fetzel		Juni 19
	GEZ.	Pfaff		Juli 19
	GEPR.	Fetzel		Aug. 19
VORHABEN: Stadt Bad Neustadt a. d. Saale Stadtteil Herschfeld Erschließung Baugebiet "Helfert"				
LANDGEBIET: Rhön-Grabfeld				
VORHABENSTRÄGER: Stadt Bad Neustadt a. d. Saale Rathausgasse 2 97616 Bad Neustadt a. d. Saale				
DATUM	18.09.2019			UNTERSCHRIFT
				Maler Fetzel, B.Eng.



Ingenieurbüro
Stubenrauch
Schloßberg 3
97486 Königstberg
Tel.: 09525/98293-0
Fax: 09525/98293-9
Mail: info@ise-ing.de

Fetzel

