

Straßenbauverwaltung: Stadt Kassel, Straßenverkehrs- und Tiefbauamt
Straßenklasse und Nr.: _____
Streckenbezeichnung: Damaschkestraße
Baumaßnahme/Bauwerk: Ersatzneubau Damaschkebrücke einschließlich
Straßenverkehrsanlagen
Bauwerks-Nr. (ASB): _____
Träger der Baumaßnahme: Stadt Kassel

Nachrichtliche Unterlage Nr. 18.1
zum
Planfeststellungsbeschluss
vom *19.12.2022*
Az. VI 1-061-k-10#1.563
Wiesbaden, den *19.12.2022*
Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie, Verkehr
und Wohnen
Abt. VI
Im Auftrag
[Signature]
Regierungsdirektorin

Stadt Kassel



Kassel **documenta Stadt**

**Ersatzneubau Damaschkebrücke
einschließlich Straßenverkehrsanlagen**

Antrag auf Planfeststellung

**Unterlage U18: Wassertechnische
Untersuchungen**

Stand 31.5.2021 / **17.12.2021**

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Vorbemerkungen	2
2	Zuständigkeiten	2
3	Bestand – Wasserwirtschaftliche Verhältnisse	2
3.1	Entwässerungsabschnitt 1	2
3.2	Entwässerungsabschnitt 2	3
3.3	Entwässerungsabschnitt 3	3
3.4	Entwässerungsabschnitt 4	3
4	Bodenverhältnisse / Grundwasserverhältnisse	3
5	Planungsgrundlagen	4
5.1	Berechnungsgrundlagen	4
5.1.1	Bemessungsregen	4
5.1.2	Abflussbeiwerte, Versickerraten	4
5.1.3	Betriebliche Rauheit	5
6	Entwässerungsplanung	5
6.1	Allgemeines	5
6.2	Maßnahmen in Wassergewinnungsgebieten	5
6.3	Einzugsgebiet und undurchlässige Fläche	5
6.4	Regenwasserableitung	7
6.4.1	Entwässerungsabschnitt 1	7
6.4.2	Entwässerungsabschnitt 2	7
6.4.3	Entwässerungsabschnitt 3	7
6.4.4	Entwässerungsabschnitt 4.1	8
6.4.5	Entwässerungsabschnitt 4.2	8
6.4.6	Entwässerungsabschnitt 4.3	8
6.4.7	Abschnitte mit flächenhafter Versickerung	8
7	Regenwasserbehandlung	9
7.1	Grundlagen	9
7.2	Regenwasserbehandlung Entwässerungsabschnitt 1	10
7.3	Regenwasserbehandlung Entwässerungsabschnitt 2	11
7.4	Regenwasserbehandlung Entwässerungsabschnitt 3	12

1 Allgemeine Vorbemerkungen

Inhalt der vorliegenden Unterlage ist der Ersatzneubau der Damaschkebrücke und der angrenzenden Verkehrsanlagen „Damaschkestraße“ beidseitig der Brücke, sowie auf der Westseite die Straßen „Am Sportzentrum“ und „Auedamm“. Als Verbindung zwischen den Straßen ist westlich der Brücke ein kleiner Kreisverkehrsplatz (KVP) geplant. Die Querschnittsbreiten der Fahrbahnen werden im Wesentlichen beibehalten.

Nachfolgend sind die Ausbaulängen der einzelnen Straßen benannt:

- K 33 „Damaschkestraße“ – Ausbaulänge (inkl. Damaschkebrücke) ca. 440 m
- K 19 „Auedamm“ – Ausbaulänge ca. 130 m
- K 19 „Am Sportzentrum“ – Ausbaulänge ca. 210 m
- „Damaschkestraße“ westlich des KVP – Ausbaulänge ca. 60 m
- „Giesenallee“ – Ausbaulänge ca. 40 m

Mit der Baumaßnahme wird die Straßenentwässerung neu hergestellt und an die geltenden Anforderungen im Hinblick auf die Regenwasserbehandlung angepasst.

Die wasserwirtschaftliche Planung beinhaltet nachfolgende Unterlagen:

- Unterlage 8: Lageplan der Entwässerungsabschnitte, [Längsschnitte RW-Behandlung](#)
- Unterlage 18: Erläuterungsbericht mit Berechnungen
- Unterlage 5: Lagepläne
- Unterlage 6: Höhenpläne

2 Zuständigkeiten

Zuständige Wasserbehörde ist für die Planung das

Regierungspräsidium Kassel
Dezernat Kommunales Abwasser, Gewässergüte,
Industrielles Abwasser, Wassergefährdende Stoffe
Am Alten Stadtschloss 1
34117 Kassel

3 Bestand – Wasserwirtschaftliche Verhältnisse

Die Entwässerungsabschnitte im Bestand sind nicht identisch mit den Entwässerungsabschnitten nach Planung.

3.1 Entwässerungsabschnitt 1

Im Ausbaubereich „Am Sportzentrum“ einschließlich der „Giesenallee“, wird das Oberflächenwasser der Fahrbahn und Gehweg über Straßenabläufe gefasst und ungereinigt in den vorhandenen Regenwasserkanal DN 2.000 der Stadtwerke Kassel eingeleitet.

Eine Behandlung des anfallenden Regenwassers in Bezug auf Rückhaltung von Schmutzfrachten (Grob- und Feinstoffe) sowie von Leichtflüssigkeiten ist im Bestand nicht vorhanden. Damit erfolgt die Einleitung von unbehandeltem in den verrohrten „Schönfelder Bach“ und weiterführend in das Fließgewässer „Fulda“.

3.2 Entwässerungsabschnitt 2

Die Straßen „Auedamm“ und die „Damaschkestraße West“ leiten das Oberflächenwasser mit Straßenabläufen und Anschlussleitungen in den Mischwasserkanal DN 1.300 der Stadtwerke Kassel. Eine Vorbehandlung erfolgt nicht.

3.3 Entwässerungsabschnitt 3

Das vorhandene Brückenbauwerk wird mit Hilfe von Brückenabläufen und einer Entwässerungsleitung im Hohlkasten **entwässert**. Diese Entwässerungsleitung wird am östlichen Schrägstiel heruntergeführt und frei in den Uferbereich der Fulda ausgeleitet. Eine Behandlung des Regenwassers erfolgt nicht.

3.4 Entwässerungsabschnitt 4

Die Damaschkestraße östlich der Damaschkebrücke entwässert breitflächig über seitliche Bankette in die Grünflächen.

4 Bodenverhältnisse / Grundwasserverhältnisse

Für die vorgesehene Baumaßnahme liegt ein Baugrundgutachten vor. Nachfolgend werden für die vorliegende Unterlage wichtige Teile des Gutachtens wiedergegeben. Detailliertere Informationen sind dem Gutachten direkt zu entnehmen.

Für die Straßenbauarbeiten bedeutsam sind die erkundeten Schichten der Dammschüttung / Aufschüttung (qhy) und Auelehm (qhL).

Die aufgeschütteten Böden der Schicht qhy weisen entsprechend der inhomogenen Zusammensetzung wechselnde, meist geringe Durchlässigkeit auf und werden als schwach durchlässig charakterisiert.

Auch die feinkörnigen, lagenweise auch gemischtkörnigen Böden des Auelehms (qhL) mit einer Mächtigkeit von 0-2 m sind mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \times 10^{-6}$ m/s bis 1×10^{-8} m/s überwiegend schwach durchlässig.

Die Herstellung der Verkehrsanlagen erfolgt etwa auf Bestandshöhe oder abschnittsweise höher. Dies ist z. B. in den Anschlussbereichen der Straßen an die Damaschkebrücke der Fall.

Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen wurden leicht gespanntes Grundwasser in einem Niveau von 136 bis 136,5 m NHN innerhalb der in diesem Höhenbereich vorhandenen Terrassenkiese (qpN) festgestellt. Die Grundwasserführung der stark durchlässigen Niederterrassenkiese kommuniziert eng mit der fließenden Welle der Fulda.

Der maximale Grundwasserstand in Hochwasserfällen wird mit einer Höhe von 137,50 m NHN angegeben.

Im Rahmen der weiteren Planung wird die Sicherheit der geplanten Anlagen gegen Auftrieb geprüft und bewertet, um ggf. erforderliche bauliche oder betriebliche Maßnahmen (z.B. keine vollständige Entleerung Dauerstau in Regenwasserbehandlungsanlagen bei Hochwasser) festzulegen.

5 Planungsgrundlagen

5.1 Berechnungsgrundlagen

5.1.1 Bemessungsregen

Grundlage für die Ableitung und Behandlung des Straßenoberflächenwassers bildet die Richtlinien für die Anlagen von Straßen Teil Entwässerung RAS-Ew (Ausgabe 2005) und das DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA- DWA-A 102/BWK-A 3 Teil 1 und Teil 2 (Ausgabe 2020).

Entsprechend RAS-Ew, Abschnitt 1.3.2.1 wird für die Bemessung der Entwässerungsanlagen bei einer Entwässerung „...über Mulden, Seitengräben oder Rohrleitungen“ eine Regenhäufigkeit von 1mal im Jahr verwendet. Dies ist unter den äußeren Randbedingungen (Lage in anbaufreiem Gebiet, zulässige Höchstgeschwindigkeit 50 km/h) ausreichend sicher.

Entwässerungsanlagen, welche zur unmittelbaren Entwässerung des Objektes dienen, werden üblicherweise für Regenereignisse von 5 bis 15 Minuten Dauer bemessen. Der Abfluss Q [l/s] fällt damit relativ groß aus, wohingegen das Niederschlagsvolumen V [m³] verhältnismäßig klein ist.

Somit wurde eine Regenspende von $r_{15;1} = 110,0$ l/s*ha als Berechnungsgrundlage verwendet. Dieser Wert wurde dem Rasterfeld Spalte 31, Zeile 51 des KOSTRA-ATLAS „Niederschlagspenden nach KOSTRA-DWA 2010“ entnommen.

Die Regenwasserkanäle werden nach dem Zeitbeiwertverfahren bemessen.

Nachfolgend die Kennwerte der Berechnung:

Regenspende	$r_{15;1} = 110,0$ l/s*ha
Regendauer	T = 15 Minuten
Regenhäufigkeit	n = 1

5.1.2 Abflussbeiwerte, Versickerraten

Nicht sämtliches Niederschlagswasser fließt von den Oberflächen in die Entwässerungsanlagen. Deshalb wird in die Abflussberechnung der Abflussbeiwert als Faktor eingefügt. Ein Wert von $\psi = 1,0$ bedeutet, dass 100 % des Wassers abgeleitet werden würden. Eine Reduzierung der abfließenden Wassermenge ergibt sich als Folge von Benetzungs-, Sicker-, Verdunstungs- und Rückhalteverlusten.

Maßgebend dabei ist die Neigung und Beschaffenheit der Oberfläche. Der Abflussbeiwert steigt mit zunehmender Neigung und abnehmender Rauheit und Durchlässigkeit der Fläche.

Die Spitzenabflussbeiwerte werden dabei wie folgt nach RAS-Ew, Ausgabe 2005, Pkt. 1.3.2.1 bzw. DWA-A 117, Ausgabe 2013, Tabelle 1 angesetzt:

Asphaltflächen	$\psi = 0,90$
Betonfläche	$\psi = 0,90$
Pflasterflächen	$\psi = 0,50$

Die undurchlässige Fläche A_u wird als Grundlage der weiteren Berechnungen verwendet, indem die ermittelte Fläche A_E mit dem Abflussbeiwert ψ multipliziert wird (= reduziert, da $\psi \leq 1,0$) wird. Von der Fläche A_u fließen also immer 100 % des Niederschlags ab.

5.1.3 Betriebliche Rauheit

Das betriebliche Rauheitsmaß ist ein Pauschalwert, der kontinuierliche Energieverluste infolge Wandreibung und lokale Strömungswiderstände beinhaltet.

Gemäß RAS-Ew, Ausgabe 2005 werden folgende Rauheiten bei der Planung verwendet:

Betonrohe	$k_b = 1,5 \text{ mm}$
Kunststoffrohre	$k_b = 0,5 \text{ mm}$

6 Entwässerungsplanung

6.1 Allgemeines

Grundsätzlich sind für das Planungsgebiet keine wesentlichen Veränderungen in Bezug auf die Ableitung des Oberflächenwassers vorgesehen. Grundsätzlich wird im Sinne einer wassersensiblen Straßenraumgestaltung versucht, eine Flächenversickerung durch eine bewachsene, belebte Bodenzone zu erzielen.

Durch die geringe Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Böden ist dies nur sehr breitflächig und nicht für sämtliches Oberflächenwasser der Fahrbahnen, insbesondere auch durch die zwingend notwendige Randeinfassung mit Bordsteinen möglich.

Westlich der Fulda wird das anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahnen mit Rohrleitungen gesammelt und den Vorfluten zugeführt. [Als Vorflut auf der Westseite werden die vorhandene Mischwasserleitung der Stadtwerke Kassel und der verrohrte „Schönfelder Bach“ genutzt.](#)

[Östlich der Fulda wird das Oberflächenwasser nach Passieren einer Behandlungsanlage in eine Entwässerungsmulde ausgeleitet und in das Gewässer Fulda eingeleitet.](#)

6.2 Maßnahmen in Wassergewinnungsgebieten

Die Baumaßnahme befindet sich innerhalb einer Zone B2 (äußere Zone) des Heilquellenschutzgebietes der staatlich anerkannten Heilquelle „TB Wilhelmshöhe 3“.

Der Bereich des vorhandenen und geplanten Brückenbauwerks Damaschkebrücke ist als Überschwemmungsgebiet HQ100 und Abflussgebiet HQ100 des Gewässers Fulda gem. § 76 Abs. 2 WHG in Verbindung mit §§ 45 und 76 Abs. 2 Hessisches Wassergesetz (HWG) ausgewiesen.

Besondere Maßnahmen sind hierfür nicht vorzusehen.

6.3 Einzugsgebiet und undurchlässige Fläche

Als Einzugsgebiet wird das Gebiet bezeichnet, aus welchem das Wasser den Entwässerungsanlagen zufließt. Dabei wird die Fläche A_E mit dem Abflussbeiwert ψ multipliziert und man erhält die undurchlässige Fläche A_u . Dies wurde in den nachfolgenden Abschnitten auch so berücksichtigt. Entsprechend dem Verlauf der Gradienten und unter Berücksichtigung der Standortwahl für die Regenwasserbehandlungsanlagen wurde der Planungsbereich in 6 Entwässerungsabschnitte (EA) unterteilt. Die geplanten

Entwässerungsabschnitte entsprechen nicht alle den vorhandenen Entwässerungsabschnitten:

Entwässerungsabschnitt (EA) 1

Straße „Am Sportzentrum“:

- Fahrbahnflächen – Länge ca. 192 m
- Geh- und Radwege abschnittsweise entsprechend Querneigung

Straße „Giesenallee“:

- Fahrbahnfläche im Einmündungsbereich zur Straße „Am Sportzentrum“: Länge ca. 17 m

Entwässerungsabschnitt (EA) 2

Straße „Auedamm“

- Fahrbahnflächen im Anschlussbereich an den Kreisverkehr – Länge ca. 50 m
- abschnittsweise Gehweg

Kreisverkehrsplatz

- Fahrbahnflächen
- Innenringfläche

Damaschkestraße

- Fahrbahnflächen im Anschlussbereich an den Kreisverkehr – Länge ca. 18 m

Damaschkebrücke (westliche Hälfte)

- Fahrbahnflächen – Länge ca. 64 m
- Bauwerkskappen (beidseitig) – Länge ca. 64 m

Entwässerungsabschnitt (EA) 3

Damaschkebrücke (östliche Hälfte)

- Fahrbahnflächen – Länge ca. 64 m
- Bauwerkskappen (beidseitig) – Länge ca. 64 m

Damaschkestraße

- Fahrbahnflächen im östlichen Brückenanschluss – Länge ca. 54 m
- abschnittsweise Geh- und Radweg entsprechen Querneigung

Entwässerungsabschnitt (EA) 4.1

Straße „Giesenallee“:

- Fahrbahnfläche nahe Einmündungsbereich zur Straße „Am Sportzentrum“: Länge ca. 14 m
- Fläche der Zufahrt zum Ruderverein – Länge ca. 15 m

Entwässerungsabschnitt (EA) 4.2

Damaschkestraße westlich Kreisverkehr

- Fahrbahnfläche – Länge ca. 70 m
- Längsparkstreifen abschnittsweise

Entwässerungsabschnitt (EA) 4.3

Straße „Auedamm“

- Fahrbahnflächen – Länge ca. 77 m
- Geh-/Radweg abschnittsweise

6.4 Regenwasserableitung

6.4.1 Entwässerungsabschnitt 1

Das anfallende Oberflächenwasser wird mit neu herzustellenden Straßenabläufen und der neuen Regenwasserleitung gefasst. Die Ableitung erfolgt in Richtung des geplanten Kreisverkehrsplatzes, unter dem das verrohrte Bestandsgewässer „Schönfelder Bach“ DN 1.400, verläuft.

Die geplante Regenwasserleitung wird an dieses Gewässer angeschlossen. Der verrohrte „Schönfelder Bach“ leitet in das Fließgewässer „Fulda“ nördlich der Damaschkebrücke ein.

6.4.2 Entwässerungsabschnitt 2

Das Oberflächenwasser der westlichen Damaschkebrücke wird beidseitig im Bereich des Fahrbahnrandes angeordneten Brückenabläufe und weiterhin mit Entwässerungsleitungen nach Westen transportiert. Die beiden Leitungen werden zusammengeführt und in den nordöstlichen Quadranten des Kreisverkehrsplatzes (in die Nebenanlagen) geleitet. Der Flächenanteil der Straße „Auedamm“ wird ebenfalls mit einer Entwässerungsleitung in diesen Bereich geführt ebenfalls an den verrohrten „Schönfelder Bach“ angeschlossen. An die Entwässerungsleitungen werden weiterhin die Straßenabläufe zur Entwässerung des Kreisverkehrsplatzes angeschlossen. Der Anschlusspunkt der Entwässerungsleitungen an den verrohrten „Schönfelder Bach“ befindet sich im Bereich **unterhalb (östlich)** der Krümmung des verrohrten Bachverlaufes mit einer Nennweite von DN 2.500. Der verrohrte „Schönfelder Bach“ leitet in das Fließgewässer „Fulda“ nördlich der Damaschkebrücke ein.

6.4.3 Entwässerungsabschnitt 3

Wie auch der westliche Teil der Damaschkebrücke wird das Oberflächenwasser auf der Brücke mit Brückenabläufen und Entwässerungsleitungen beidseitig am Fahrbahnrand gefasst. Am Ostwiderlager werden die beiden Leitungen zusammengefasst und in Richtung des Gehweges auf der Nordseite geführt. Der mit Bordsteinen eingefasste Teil der Fahrbahn östlich der Brücke wird von Straßenabläufen aufgenommen und im Gehweg auf der Nordseite mit der weiteren Entwässerungsleitung vom Bauwerk zusammengeführt.

Das Wasser wird im Böschungsbereich nördlich der Fahrbahn in eine Entwässerungsmulde geleitet, welche dieses im weiteren Verlauf über das Fuldaufer geführt und in das Gewässer Fulda eingeleitet wird.

6.4.4 Entwässerungsabschnitt 4.1

Das Oberflächenwasser der Giesenallee und der Zufahrt wird mit Straßenabläufen gefasst und den vorhandenen Straßenabläufen zugeführt. Es wird keine maßgebliche Erhöhung der abflusswirksamen Flächen vorgenommen. Damit ist insgesamt ist keine wesentliche Änderung gegenüber der Bestandssituation zu verzeichnen.

6.4.5 Entwässerungsabschnitt 4.2

Die „Damaschkestraße“ westlich des Kreisverkehrsplatzes entwässert weiterhin über Straßenabläufe, welche an den vorhandenen Mischwasserkanal DN 1.300 von Kasselwasser angeschlossen sind. Durch die abschnittsweise Verringerung der Fahrbahnfläche im Ausbaubereich von 540 m² auf 390 m² ist von einer Reduzierung der Schmutzfrachten im Vergleich mit der bestehenden Situation auszugehen, es werden 3,90 l/s eingeleitet.

6.4.6 Entwässerungsabschnitt 4.3

Im nördlichen Teil des „Auedamm“ erfolgt keine wesentliche Veränderung in Hinblick auf die Größe der Einzugsgebietsflächen. Die vorhandene Einzugsfläche beträgt ca. 485 m². Im Endzustand erhöht sich die Einzugsfläche um ca. 60 m² auf 545 m².

Die vorhandenen Anschlüsse der Straßenabläufe an den Mischwasserkanal DN 1300 werden weiterhin genutzt bzw. erneuert.

6.4.7 Abschnitte mit flächenhafter Versickerung

Prämisse bei der Festlegung der Entwässerungsabschnitte war es, möglichst große Anteile des Oberflächenwassers der zusätzlich versiegelten Flächen, z.B. Gehwege und Radwege in die zur Verfügung stehenden Böden der in großem Umfang vorhandenen Grünflächen zu leiten, um im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes eine, wenn auch durch die Durchlässigkeitswerte zeitlich verzögerte Rückführung des Wassers zum Grundwasser zu erzielen. Damit kann die Menge des gefassten und punktuell dem Gewässer Fulda bzw. dem Mischwasserkanal reduziert werden. Dies konnte bei einem größeren Teil der Gehwege und Radwege in den Straßen „Am Sportzentrum“ und der Damaschkestraße westlich des Kreisverkehrsplatzes ebenso umgesetzt werden, wie für die abseits der Fahrbahn verlaufenden Gehweg und Radwege, z.B. die Gehwegunterführung unter der Damaschkebrücke neu.

Das Oberflächenwasser des ca. 50 m lange Fahrbahn- und Gehwegabschnitts der Damaschkestraße in Richtung Messehallen wird in die seitlichen Grünanlagen breitflächig verteilt und versickert. Dies entspricht auch der IST-Situation. Die abflusswirksame Oberfläche erhöht sich dabei um nur $A_U = 80 \text{ m}^2$.

7 Regenwasserbehandlung

7.1 Grundlagen

Die entsprechenden Wassermengen für das jeweilige zu entwässernde Einzugsgebiet würden gemäß der RAS-Ew nach der folgenden Formel ermittelt:

$$Q_{r,15(n)} = q_{r,15(n)} \cdot A_E \cdot \psi_s \quad \text{oder} \quad Q_{r,15(n)} = q_{r,15(n)} \cdot A_U$$

Das Niederschlagswasser und dessen Verschmutzung wird nach DWA- A 102 in unterschiedlich Kategorien eingeteilt, diesen Kategorien werden dann Flächenspezifischer Stoffabtrag zugeordnet.

Kategorie I Gering belastetes Niederschlagswasser

Flächenspezifischer Stoffabtrag **280 kg/(ha*a)**

Bsp.: Fuß-Radwege

Kategorie II mäßig belastetes Niederschlagswasser

Flächenspezifischer Stoffabtrag **530 kg/(ha*a)**

Bsp.: Verkehrsflächen mit einem DTV ≤ 300 bis 15.000 Kfz/24h

Kategorie III Stark belastetes Niederschlagswasser

Flächenspezifischer Stoffabtrag **760 kg/(ha*a)**

Bsp.: Verkehrsflächen mit einem DTV ≤ 15.000 Kfz/24h

Niederschlagswasser aller 3 Kategorien im Einzugsgebiet bzw. Entwässerungsabschnitt sind so zu behandeln, dass der zulässige Stoffabtrag (AFS63) von 280 kg/ha*a erreicht wird.

Die Berechnungen des resultierenden Stoffabtrags werden nachfolgenden Formeln berechnet.

Stoffabtrag der Teilflächen

$$B_{R,a,ASF63,i} = A_{b,a,i} \cdot b_{R,a,AFS63,i}$$

Stoffabtrag des Entwässerungsabschnittes

$$B_{R,a,ASF63} = \sum B_{R,a,ASF63,i}$$

resultierende Flächenspezifischer Stoffabtrag

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,ASF63} / \sum A_{R,a,ASF63}$$

erforderlicher Wirkungsgrad

$$\eta_{erf} = \text{Max} (0; 1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) * 100$$

Stoffaustrag nach der Behandlungsanlage

$$B_{R,e,ASF63} = (1 - \eta_{ges}) * B_{R,a,AFS63}$$

$A_{b,a,i}$ = Angeschlossene befestigte Fläche [ha]

$B_{R,a,ASF63,i}$ = jährlicher Stoffabtrag AFS63 durch Regenwasserabfluss [kg/a]

$B_{R,e,ASF63,i}$ = jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabfluss [kg/a]

$b_{R,a,AFS63}$ = Flächenspezifischer jährlicher Stoffabtrag AFS63
durch Regenwasserabfluss [kg/(ha*a)]

$b_{R,e,zul,AFS63}$ = zulässiger Flächenspezifischer jährlicher Stoffabtrag AFS63
durch Regenwasserabfluss [kg/(ha*a)]

$b_{R,e,AFS63}$ = zulässiger Flächenspezifischer jährlicher Stoffaustrag AFS63
durch Regenwasserabfluss (nach Behandlung) [kg/(ha*a)]

η_{erf} = Erforderliche Wirkungsgrad des Stoffrückhalts in Behandlungsanlagen [%]

7.2 Regenwasserbehandlung Entwässerungsabschnitt 1

Vor dem Anschluss den Regenwasserleitungen an den „Schönfelder Bach“ ist eine Regenwasser-Behandlungsanlage vorgesehen.

Damit werden die Anforderungen des DWA- DWA-A 102/BWK-A 3, Teil 1 und Teil 2 zur Einleitung von Regenwetterabflüssen aus Siedlungsgebieten in Oberflächengewässer umgesetzt. Es erfolgt sowohl eine Sedimentation von Grob- und Feinstoffen als auch die Abscheidung von Leichtflüssigkeiten.

Zwischen der geplanten Regenwasserbehandlungsanlage und der Einleitung in das Gewässer ist ein Havarieschieber mit entsprechendem Merkzeichen vorgesehen. Dieser wird im Havariefall durch die Einsatzdienste (Feuerwehr) geschlossen, um den Austritt wassergefährdender Stoffe in die Vorflut zu verhindern und eine fachgerechte Entsorgung sicherzustellen.

Die Regenwasserbehandlungsanlage wird durch Betätigung des Havarieschiebers gegen Rückstau bei einem 100-jährlichem Hochwasser (HQ100) der Fulda bzw. des Gewässers „Schönfelder Bach“ gesichert.

<u>Fläche Einzugsgebiet</u>	
Kategorie I	751 m ²
Kategorie II	1716 m ²
Einleitstelle	Einleitstelle 1 „Schönfelder Bach“
Koordinaten Einleitstelle 01	R = 3534075,949 H = 5684377,563
Einleitmenge	22,64 l/s
Wirkungsgrad der Behandlungsanlage	53,60 %
Stoffaustrag nach Behandlung	210,62 kg/(ha*a)

7.3 Regenwasserbehandlung Entwässerungsabschnitt 2

Vor dem Anschluss der zu einer Leitung zusammengeführten einzelnen Regenwasserleitungen an den „Schönfelder Bach“ ist jeweils eine Regenwasser-Behandlungsanlage vorgesehen. Damit werden die Anforderungen des DWA- DWA-A 102/BWK-A 3, Teil 1 und Teil 2 zur Einleitung von Regenwetterabflüssen aus Siedlungsgebieten in Oberflächengewässer umgesetzt.

Zwischen der geplanten Regenwasserbehandlungsanlage und der Einleitung in das Gewässer ist ein Havarieschieber mit entsprechendem Merkzeichen vorgesehen. Dieser wird im Havariefall durch die Einsatzdienste (Feuerwehr) geschlossen, um den Austritt wassergefährdender Stoffe in die Vorflut zu verhindern und eine fachgerechte Entsorgung sicherzustellen.

Die Regenwasserbehandlungsanlage wird durch Betätigung des Havarieschiebers gegen Rückstau bei einem 100-jährlichem Hochwasser (HQ100) der Fulda bzw. des Gewässers „Schönfelder Bach“ gesichert.

<u>Fläche Einzugsgebiet</u>	
Kategorie I	785 m ²
Kategorie II	1635 m ²
Einleitstelle	Einleitstelle 3 „Schönfelder Bach“
Koordinaten Einleitstelle 3	R = 3534122,804 H = 5684402,194
Einleitmenge	23,60 l/s
Wirkungsgrad der Behandlungsanlage	53,60 %
Stoffaustrag nach Behandlung	208,29 kg/(ha*a)

7.4 Regenwasserbehandlung Entwässerungsabschnitt 3

Östlich des Brückenwiderlagers wird im nördlichen Gehweg der „Damaschkestraße“ eine Regenwasserbehandlungsanlage errichtet. Damit werden die Anforderungen des DWA-DWA-A 102/BWK-A 3, Teil 1 und Teil 2 zur Einleitung von Regenwetterabflüssen aus Siedlungsgebieten in Oberflächengewässer umgesetzt. Nach erfolgter Regenwasserbehandlung wird das Regenwasser mit einer geländenahen Entwässerungsmulde zur Fulda geführt und in diese eingeleitet.

Zwischen der geplanten Regenwasserbehandlungsanlage und der Einleitung in das Gewässer ist ein Havarieschieber mit entsprechendem Merkzeichen vorgesehen. Dieser wird im Havariefall durch die Einsatzdienste (Feuerwehr) geschlossen, um den Austritt wassergefährdender Stoffe in die Vorflut zu verhindern und eine fachgerechte Entsorgung sicherzustellen.

Die Regenwasserbehandlungsanlage ist durch die Höhe des Auslaufs gegen Rückstau bei einem 100-jährlichem Hochwasser (HQ100) der Fulda bzw. des Gewässers „Schönfelder Bach“ gesichert.

<u>Fläche Einzugsgebiet</u>	
Kategorie I	1130 m ²
Kategorie II	930 m ²
Einleitstelle	Einleitstelle 4 „Fulda“
Koordinaten Einleitstelle 4	R = 3534203,960 H = 5684349,325
Einleitmenge	18,64 l/s
Wirkungsgrad der Behandlungsanlage	53,60 %
Stoffaustrag nach Behandlung	182,29 kg/(ha*a)

Anlagen Hydraulische Berechnung und Nachweise Wassertechnik

1. Regenreihen und Regenereignisse
2. Hydraulische Berechnungen Regenwasserleitungen
3. Bemessung Sedimentationsanlagen EA 1 bis EA 3