



Stadt Bruchköbel

Stadtteil Rossdorf

**Zum B-Planverfahren
„Neue Brückenschule“**

Fachbeitrag Wasserwirtschaft

- Erläuterungsbericht –

2024

1	Aufgabenstellung und Veranlassung.....	5
2	Allgemeine Hinweise	5
3	Beschreibung.....	6
4	Schutzgebiete	10
5	Oberflächengewässer	12
6	Entwässerung.....	13
6.1	<i>Anfallende häusliche Schmutzwassermenge</i>	<i>14</i>
6.2	<i>Schmutzfracht.....</i>	<i>15</i>
6.3	<i>Niederschlagswasser.....</i>	<i>17</i>
6.3.1	<i>Ergebnis hydraulische Berechnungen (T=3a).....</i>	<i>18</i>
6.3.2	<i>Ergebnis hydraulische Berechnungen (T=5a).....</i>	<i>20</i>
6.3.3	<i>Zusammenfassung der Ergebnisse</i>	<i>22</i>
6.4	<i>Berechnung der Rückhaltevolumina nach DWA-A 117 - Gesamtfläche.....</i>	<i>23</i>
6.5	<i>Stofflicher Nachweis nach DWA M-153 - Gesamtfläche</i>	<i>26</i>
6.6	<i>Nachweis der Behandlungsbedürftigkeit nach DWA-A 102-2</i>	<i>27</i>
6.7	<i>Berechnung der Rückhaltevolumina nach DWA-A 117 - Dachflächen</i>	<i>29</i>
6.8	<i>Stofflicher Nachweis nach DWA M-153 - Dachflächen.....</i>	<i>31</i>
6.9	<i>Nachweis der Behandlungsbedürftigkeit nach DWA-A 102-2</i>	<i>32</i>
7	Überflutungsnachweis nach DIN1986-100.....	33
8	Wasserversorgung.....	36
8.1	<i>Bedarfsermittlung.....</i>	<i>36</i>
9	Löschwasserbedarf.....	37
10	Fazit	38

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht Plangebiet – Quelle: WRRL.hessen.de.....	6
Abbildung 2: Plangebiet – Quelle: WRRL.hessen.de.....	7
Abbildung 3: Auszug B-Plan Neue Brückenschule, Vorentwurf, Planungsbüro Fischer von 13.07.2023	8
Abbildung 4: Vorentwurf VA, vom 14.05.24, Eßmann Gärtner Nieper Architekten GbR.....	9
Abbildung 5: WSG und HQS, Quelle: WRRL.hessen.de	10
Abbildung 6: Überschwemmungsgebiet, Quelle: WRRL.hessen.de	11
Abbildung 7: Gewässer, Quelle: WRRL.hessen.de.....	12
Abbildung 8: angrenzende SMUSI-Flächen	15
Abbildung 9: Auszug SMUSI-Systemlogik	16
Abbildung 10: Übergabepunkt Entwässerung Schacht 3587	17
Abbildung 11: Netzansicht rN60,3 - Gegenüberstellung	19
Abbildung 12: Längenschnitt mit Wasserspiegellage rN60,3 - Gegenüberstellung	19
Abbildung 13: Netzansicht rN60,5 - Gegenüberstellung	20
Abbildung 14: Längenschnitt mit Wasserspiegellage rN60,5 - Gegenüberstellung	21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Summenwerte der relevanten Entlastungsanlagen – SMUSI 2012	15
Tabelle 2: Auslastungen $T = 3a$	18
Tabelle 3: Auslastungen $T = 5a$	20
Tabelle 4: Flächenaufteilung - Dachflächen	24
Tabelle 5: Bemessungsdaten - Gesamtfläche	24
Tabelle 6: Erforderliches Volumen - Gesamtfläche	25
Tabelle 7: Ermittlung der Belastungspunkte - Gesamtfläche	26
Tabelle 8: Belastungskategorien u. zugehörige AFS63 Konzentrationen u. Frachten nach A-102-2	27

Tabelle 9: Flächenaufteilung u. Kategorien Gesamtfläche nach Tab. A.1, A-102-2	27
Tabelle 10: Ermittelter Flächenabtrag Gesamtfläche	28
Tabelle 11: Ermittlung des erf. Gesamtwirkungsgrad Gesamtfläche	28
Tabelle 12: Flächenaufteilung - Dachflächen	29
Tabelle 13: Bemessungsdaten - Dachflächen.....	30
Tabelle 14: Erforderliches Volumen - Dachflächen	30
Tabelle 15: Ermittlung der Belastungspunkte - Dachflächen	31
Tabelle 16: Flächenaufteilung u. Kategorien Dachfläche nach Tab. A.1, A-102-2.....	32
Tabelle 17: Ermittelter Flächenabtrag Gesamtfläche	32
Tabelle 18: Ermittlung des erf. Gesamtwirkungsgrad Gesamtfläche	32
Tabelle 19: Auszug DWA-A 118 - Tabelle 4.....	33
Tabelle 20: Teilflächen und Abflussbeiwerte nach DIN 1986-100.....	34
Tabelle 21: Ergebnisgrößen nach DIN1986-100	35
Tabelle 22: Eingabekenngrößen Gleichung 20	35
Tabelle 23: Ergebnis Gleichung 20	35
Tabelle 24: Richtwerte für den Löschwasserbedarf unter Berücksichtigung der baulichen Nutzung und der Gefahr der Brandausbreitung	37

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Regendaten nach KOSTRA DWD 2020
Anlage 2	Bemessungen nach DWA-A 117
Anlage 3	Bemessungen nach DWA-M 153
Anlage 4	Überflutungsnachweis DIN1986-100
Anlage 5	Ergebnisbericht hydraulische Berechnung rN60,3 – Bestand
Anlage 6	Ergebnisbericht hydraulische Berechnung rN60,3 – Erweiterung
Anlage 7	Ergebnisbericht hydraulische Berechnung rN60,5 – Bestand
Anlage 8	Ergebnisbericht hydraulische Berechnung rN60,5 – Erweiterung
Anlage 9	Lageplan Kanal Bestand – M 1 : 250

1 Aufgabenstellung und Veranlassung

Im Zuge des Bauleitverfahrens zum Bebauungsplan „Neue Brückenschule“ in der Stadt Bruchköbel, Stadtteil Rossdorf, erhielt die Ingenieurgesellschaft Müller aus Schöneck den Auftrag zur Erstellung des Fachbeitrags Wasserwirtschaft.

Hierzu sollten die Rahmenbedingungen einer Erschließung aus wasserwirtschaftlicher Sicht überprüft werden. Insbesondere sollte im Zuge des Fachbeitrags die Entwässerungssituation des Plangebietes und die Bestandssituation an den möglichen Einleitepunkten überprüft werden.

Im Einzelnen sollte hierbei die Einleitung in das bestehende Kanalnetz sowie eine mögliche Einleitung von Niederschlagswasser in den nahegelegenen Vorfluter Blochbach betrachtet werden.

Zudem sollten die Auswirkungen einer Einleitung auf die relevanten Entlastungsanlagen und eine Bewertung der hydraulischen und stofflichen Belastungen am Vorfluter durchgeführt werden.

Weiterhin wurde eine Bedarfsermittlung des Trinkwassers durchgeführt, sowie eine Aussage zur bereitzustellenden Löschwassermenge getroffen.

2 Allgemeine Hinweise

Zur Durchführung der genannten Aufgabenstellung wurden folgende Unterlagen an die Ingenieurgesellschaft Müller übergeben:

- Unterlagen zum Vorentwurf B-Plan „Neue Brückenschule“, Textteile und Plan-
teile, übergeben am 15.07.24
- Vorentwurf VA, vom 14.05.24, Eßmann Gärtner Nieper Architekten GbR,
übergeben am 16.08.24
- Bodengutachten 242916, RPGeo – Ingenieurbüro für Geotechnik, übergeben
am 15.07.24
- Stellungnahmen, Protokolle und Messerprotokolle zur Löschwasserthematik

Weitere verwendete Unterlagen:

- Kanaldaten und Kataster
- DWA-A 117
- DWA-M 153 / DWA-A 102
- KOSTRA DWD 2020
- WRRL-Viewer

3 Beschreibung

Das Plangebiet befindet sich in der Stadt Bruchköbel im Stadtteil Rossdorf.

Das Gebiet liegt am südlichen Rand von Rossdorf und grenzt im Süden an ein bestehendes Gewerbegebiet, mit kleineren Gewerbe- und Handwerksbetrieben, sowie im Westen an ein Wohngebiet an. Östlich angrenzend befindet sich ein Gehöft im Außengebiet und nördlich unbebautes Weideland, welches durch einen namenlosen Graben abgegrenzt ist.



Abbildung 1: Übersicht Plangebiet – Quelle: WRRL.hessen.de

Zwischen dem westlich gelegenen Wohngebiet und dem Plangebiet verläuft der Vorfluter Kirchbach von Nord nach Süd.

Das Plangebiet weist eine Gesamtfläche von ca. 1,116 ha auf. Da ein Teil des Plangebietes die spätere öffentliche Straße mit ca. 1.833 m² beinhaltet und entlang der Gräben und Gewässer Gewässerrandstreifen mit 5 – 10m Breite vorgesehen sind in denen keine Bebauung geplant ist, wird im Zuge der weiteren Betrachtungen eine Fläche von ca. $A_{\text{ges}} = 0,7856$ ha betrachtet.

Das Plangebiet wird derzeit als Weideland genutzt.

Das Gelände ist eben und weist ein leichtes Gefälle von Westen nach Osten auf.

Die Höhendifferenz beträgt hierbei ca. 1,0m woraus sich eine Gefälle von ca. 0,85% ergibt.

Auf der Fläche soll eine neues Schulgebäude entstehen, welches das ca. 200m westlich gelegene Schulgebäude ersetzen soll.



Abbildung 2: Plangebiet – Quelle: WRRL.hessen.de

Das Plangebiet soll als Fläche für den Gemeinbedarf mit Zweckbestimmung, Schule, gemäß §9 Abs. 1 Nr. 5 BauGB, festgesetzt werden. Weiterhin sind im nördlichen und westlichen Bereich entlang der Gräben und des Vorfluters Abstandsflächen und Gewässerrandstreifen vorgegeben.

So wird entlang des Vorfluters Kirchbach ein Gewässerrandstreifen von 10m und entlang des nördlich verlaufenden Seitengrabens ein Gewässerrandstreifen von 5m festgesetzt. Diese Flächen dürfen nicht überbaut werden und sollen zudem als Flächen für den vorbeugenden Hochwasserschutz dienen.

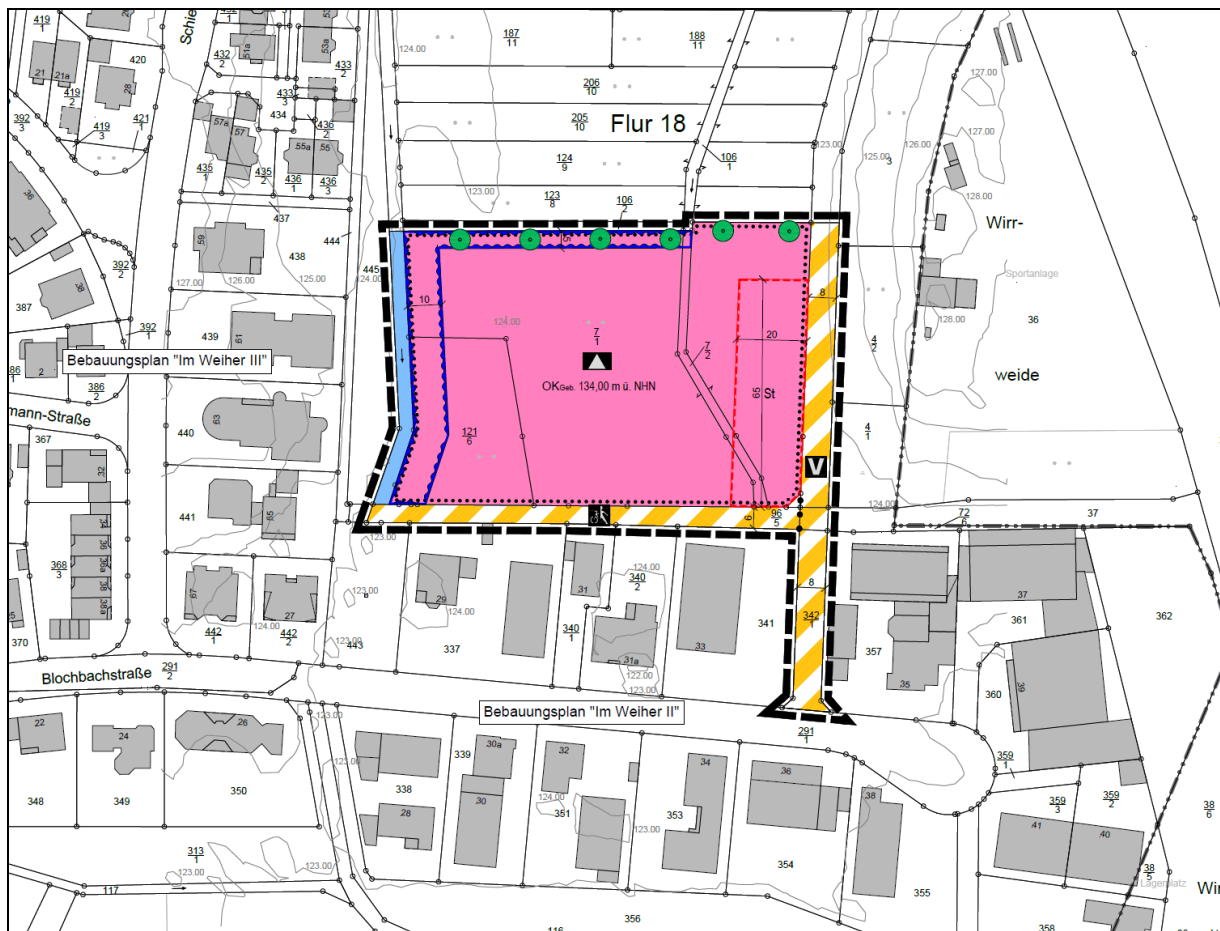


Abbildung 3: Auszug B-Plan Neue Brückenschule, Vorentwurf, Planungsbüro Fischer von 13.07.2023

Die verkehrliche Erschließung des Plangebietes soll über die östlich gelegene Stichstraße in die Blochbachstraße sichergestellt werden. Die entwässerungstechnische Erschließung kann ebenfalls hierüber erfolgen.

Aufgrund des frühen Planungsstadiums der Maßnahme existiert derzeit noch keine genau Planung des Gebäudes und der Außenanlage in Bezug auf Flächenaufteilung und Befestigungen. Es ist lediglich ein Grundriss des geplanten Schulgebäudes und der Stellplätze im VORENTWURF vorhanden.

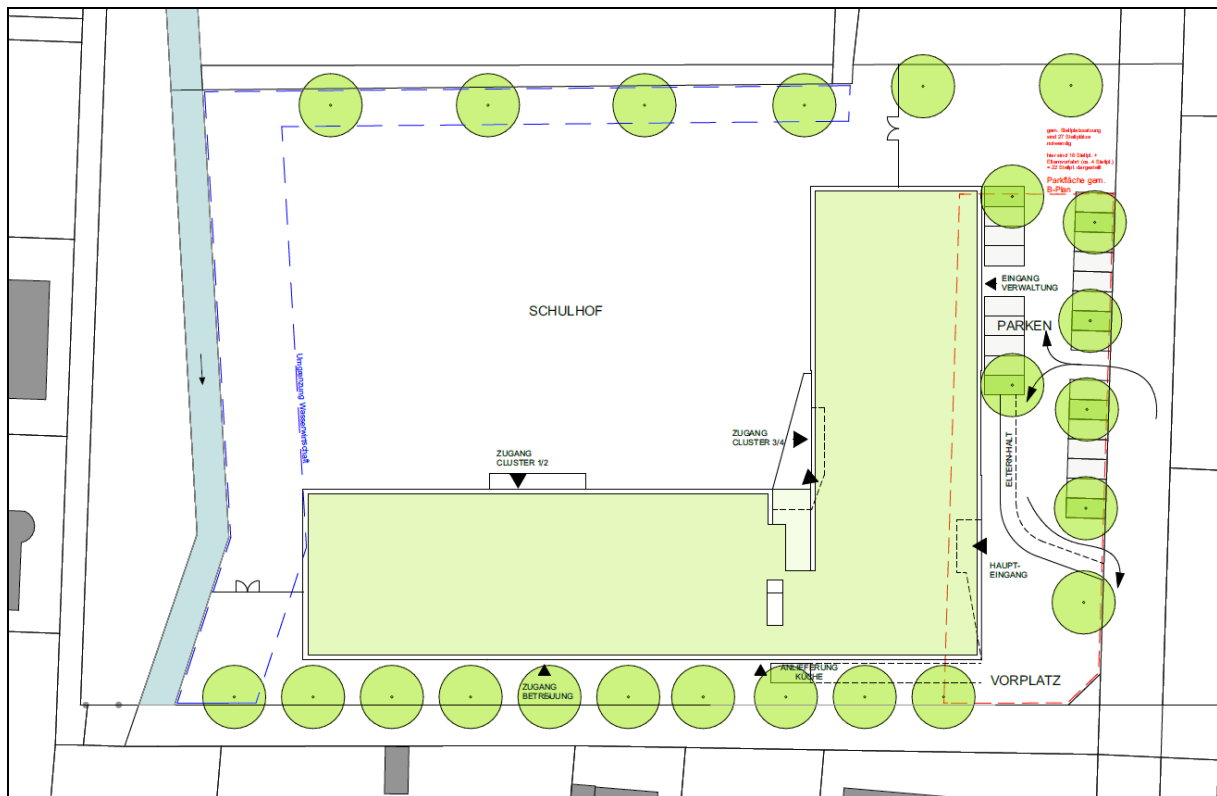


Abbildung 4: Vorentwurf VA, vom 14.05.24, Eßmann Gärtner Nieper Architekten GbR

Für die im Folgenden erstellten Berechnungen werden die anzusetzenden Flächen auf Grundlage des Vorentwurfs angenommen. Für die Flächen die derzeit noch nicht beplant sind wird von einem Befestigungsgrad von 60% ausgegangen.

Hinweis: Im Zuge der weiterführenden Planungen sind die im Folgenden durchgeführten Berechnungen zu aktualisieren.

4 Schutzgebiete

Das Plangebiet befindet sich in keinem Schutz- oder Überschwemmungsgebiet. Das Plangebiet war Teil des Landschaftsschutzgebiets Auenverbund Kinzig, welches mit Verordnung vom 23.03.2023 aus dem Geltungsbereich gelöscht wurde.

Weiterhin befinden sich südwestlich der Ortslage Rossdorf die Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete „WSG Wasserwerk V Mittelbuchen, SW Hanau“ mit der WSG-ID 435-073 und „WSG Wasserwerk Stadtwerke Hanau, Wasserwerk III, Wilhelmsbad Zonen III und IIIB, sowie nördlich von Rossdorf das Trinkwasserschutzgebiet WSG Rossdorf, Brunnen I, II und III KW MKK GmbH mit der WSG-ID 435-039 Schutzzone I und II.

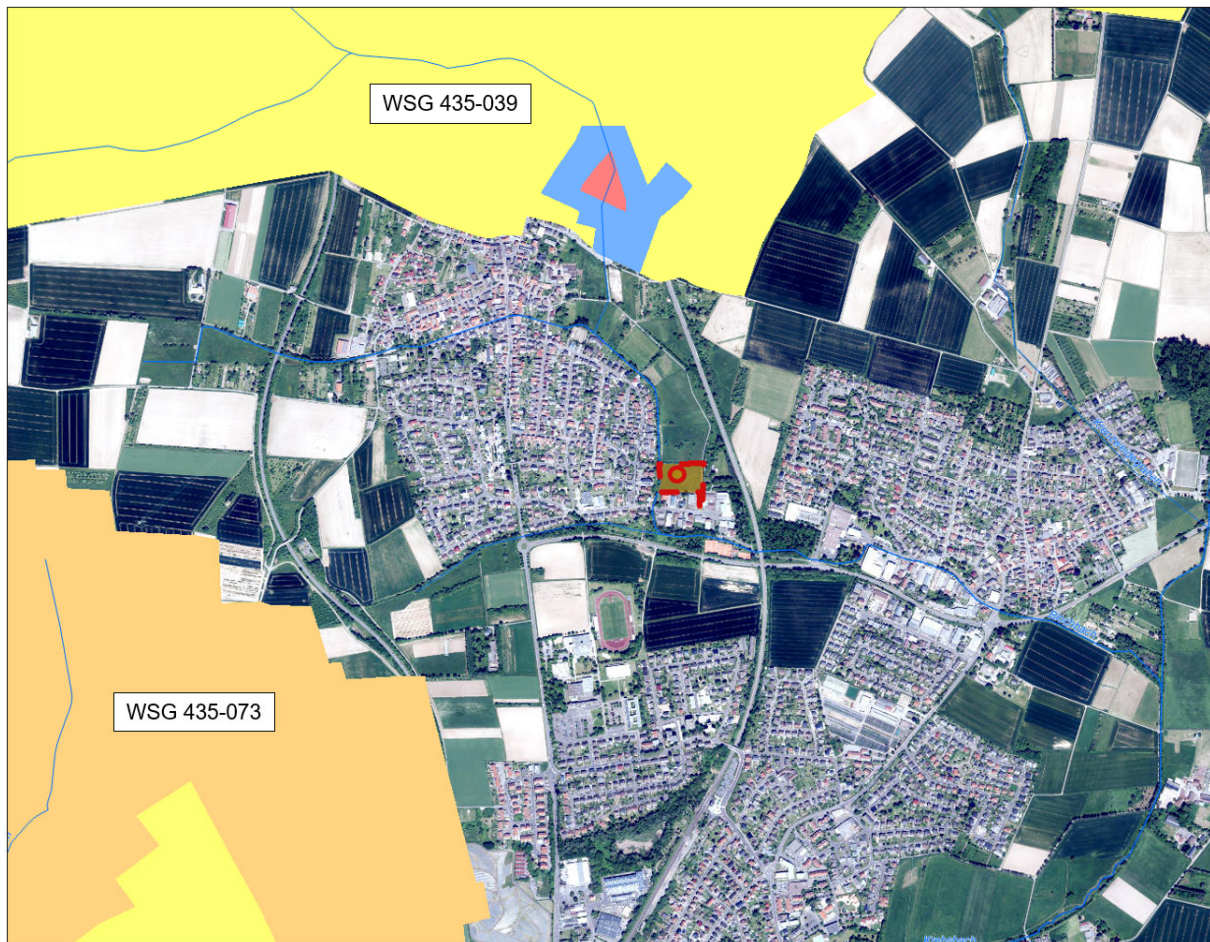


Abbildung 5: WSG und HQS, Quelle: WRRL.hessen.de

Weitere Schutz- oder Überschwemmungsgebiete sind nicht betroffen.

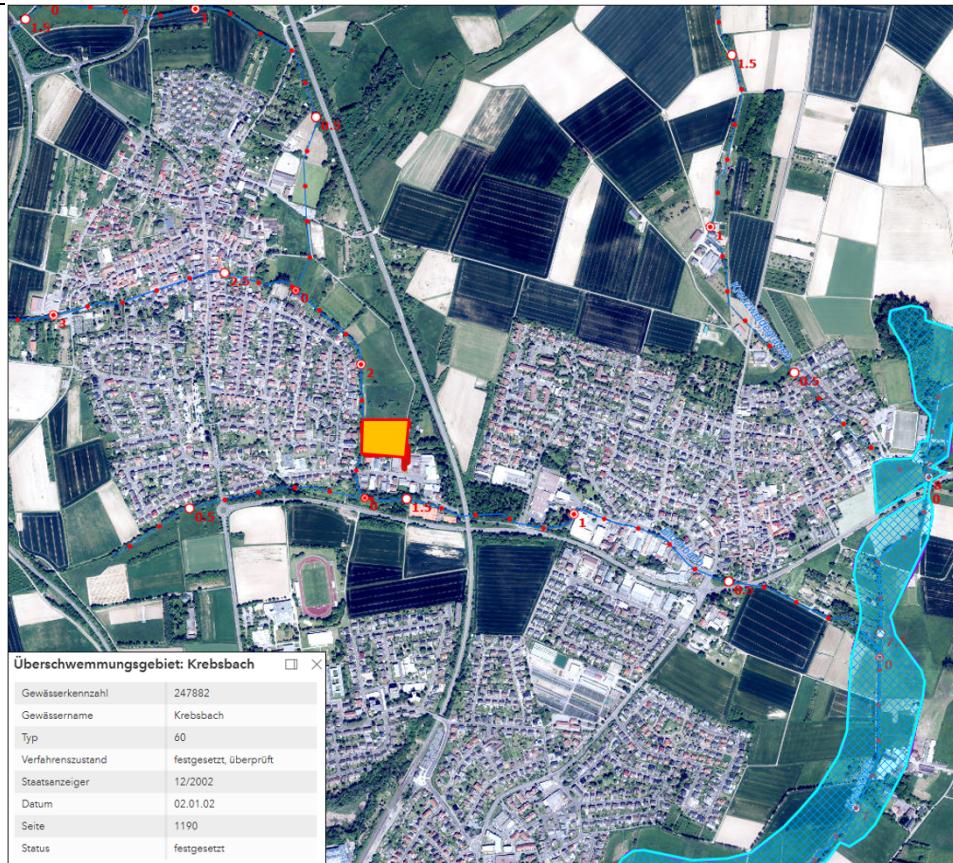


Abbildung 6: Überschwemmungsgebiet, Quelle: WRRL.hessen.de

5 Oberflächengewässer

Angrenzend an das Plangebiet verläuft der Kirchbach mit der Gewässerkennziffer 24788254. Der Kirchbach besitzt im relevanten Gewässerabschnitt den Abschnittsnamen Blochbach und wird als ein Gewässer 3. Ordnung klassifiziert.

Ca. 120 m südlich des Plangebietes mündet ein namenloser Graben mit der Gewässerkennziffer 247882544 von Westen kommend in den Blochbach ein.

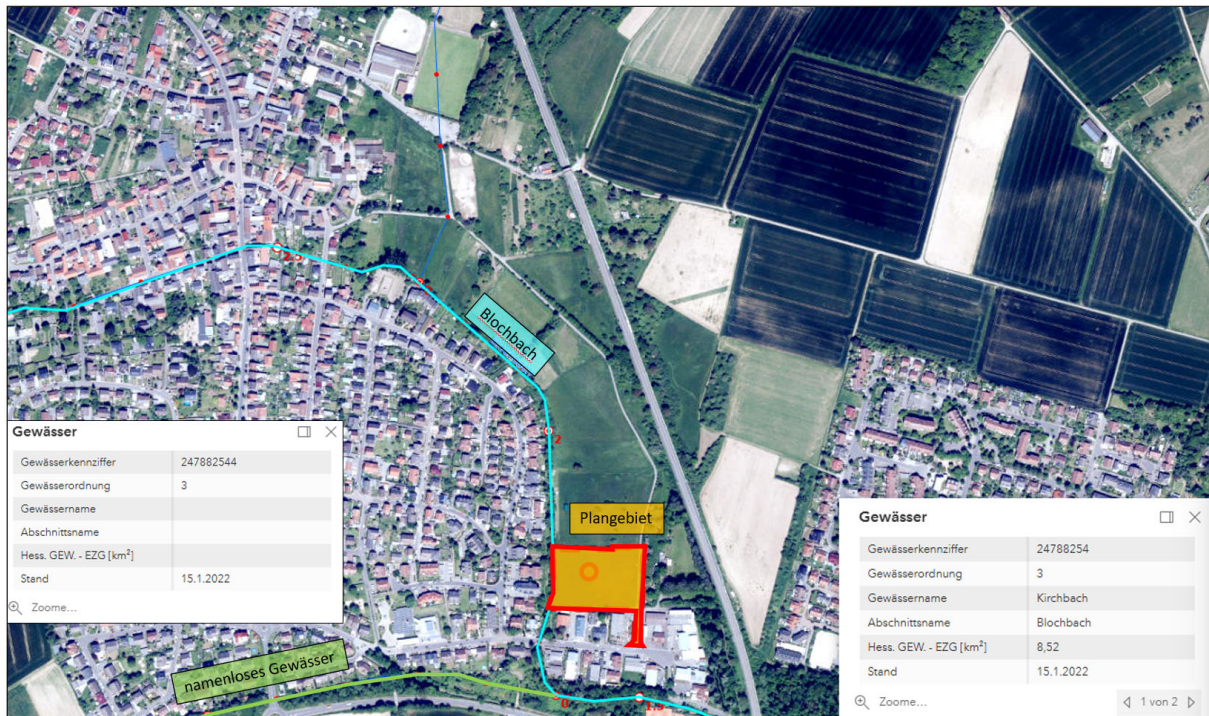


Abbildung 7: Gewässer, Quelle: WRRL.hessen.de

Nördlich des Plangebietes befindet sich ein namenloser Graben, welcher von Osten nach Westen verläuft und in den Blochbach einmündet.

Gemäß den Festsetzungen des Bebauungsplans wird am Kirchbach / Blochbach ein 10m breiter Gewässerrandstreifen festgesetzt. Für den nördlich verlaufenden Graben ein 5,0m breiter Gewässerrandstreifen.

Diese Flächen sind von der Bebauung ausgenommen und sollen dem vorbeugenden Hochwasserschutz dienen.

6 Entwässerung

Das bestehende Kanalnetz im Ortsteil Rossdorf ist als Mischsystem ausgeführt. Anfallendes Schmutz- und Niederschlagswasser werden zusammen über die bestehende Kanalisation einer zentralen Kläranlage zugeführt.

Gemäß §55 WHG ist anfallendes Niederschlagswasser ortsnah zu verwenden, zu versickern, oder einem Gewässer zuzuführen. Kann dies nicht gewährleistet werden, ist eine gedrosselte Ableitung in den öffentlichen Kanal vorzusehen.

Daraus abgeleitet soll das Plangebiet im Trennsystem entwässert werden. Durch die geografische Nähe zum Vorfluter Kirchbach bietet sich eine gedrosselte Einleitung von unbelastetem Niederschlagswasser in das Gewässer an.

Im Zuge der bodentechnischen Untersuchungen wurden im Plangebiet überwiegend tonige, bis stark tonige, Schluffe vorgefunden. Diese Böden eignen sich nicht für eine Versickerung von Niederschlagswasser. Weiterhin ist mit Grundwasserständen von -0,52 m bis -2,77 m unter Geländeoberkante zu rechnen, was eine Versickerung sowie einen einzuhaltenden Abstand einer Versickerung zum Grundwasserspiegel von 1,0m ausschließt. Daher wird der Ansatz einer Versickerung nicht weiter verfolgt.

Im Zuge des Fachbeitrags soll die hydraulische Leistungsfähigkeit des bestehenden Kanals und eine potenzielle Einleitung von unbelastetem Niederschlagswasser in den Vorfluter geprüft werden.

6.1 Anfallende häusliche Schmutzwassermenge

Zur Berechnung des potenziellen Schmutzwasseranfalls wurde hilfsweise mit den vorgegebenen Kenngrößen die häusliche Schmutzwassermenge Q_h aus dem Plangebiet ermittelt. Nach Angaben soll im geplanten Baugebiet eine Schule errichtet werden.

Als potenzielle Anzahl an Schülern und Lehrkräften wird derzeit ausgehend von einer Anzahl von 16 Klassenzimmern á 26 Schülern und ca. 20 Lehrkräften und Schulpersonal, von einer Gesamtsumme von 436 Personen ausgegangen.

Als Rechengrundlage zur Ermittlung der potenziell anfallenden Schmutzwassermenge, wird gemäß *Tafel 1.3, Abwassertechnik, Hosang/Bischof*, ein potenzieller, abgeschätzter spezifischer Schmutzwasseranfall von 10-15 l/d (abgeleitet aus dem Wasserverbrauch) ausgegangen.

Da der Wasserverbrauch/Abwasseranfall nicht über den Tag konstant verteilt anfällt, sondern sich auf Tagesspitzen während den Pausenzeiten bezieht, wird von einer durchschnittlichen Aufenthaltsdauer der Schüler von ca. 7h/d ausgegangen und ein Tagesspitzenfaktor von $f_{d,max} = 1,8$ angenommen.

Daraus ergibt sich folgende Berechnung:

Anzahl Schüler/Beschäftigte:	436	B
Spez. Max. Wasserverbrauch q_d :	15	l/(E*d)
Tagesspitzenfaktor $f_{d,max}$:	1,8	-

Daraus abgeleitet berechnet sich folgende häusliche Schmutzwassermenge Q_h :

$$Q_h = B * q_d * f_{d,max} / (7 * 3600) = \underline{\underline{0,467 \text{ l/s}}}$$

6.2 Schmutzfracht

Die Abwasserreinigung wird durch den Anschluss an die KA Hanau gewährleistet.

Das Plangebiet grenzt an die SMUSI-Fläche F20b (kanalisierte Fläche) an.

Im Zuge der Erschließung des Geländes erfolgt die Erweiterung der Fläche F20b um 9.689,25 m².

Die Fläche F20b entwässert über die Entlastungsanlage B12b, welche als Staukanal im Hauptschluss mit oben liegender Entlastung ausgeführt ist.

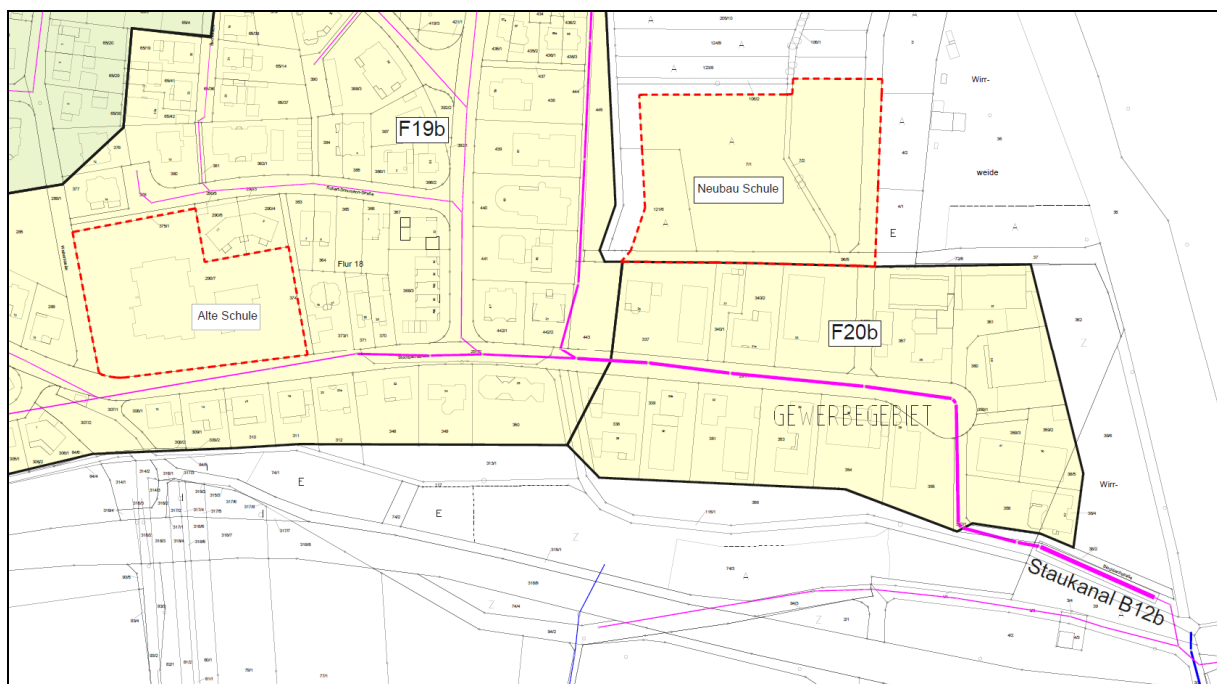


Abbildung 8: angrenzende SMUSI-Flächen

Auf Grundlage der SMUSI-Berechnung 2017 treten folgende Summenwerte rechnerisch an der relevanten Entlastungsanlage auf:

Tabelle 1: Summenwerte der relevanten Entlastungsanlagen – SMUSI 2012

Bez.	Zahl der Entlastungen	Dauer der Entlastungen	CSB	e ₀
	-	h	kg _{CSB} /ha _{A,red}	%
Grenzwert	50	20	250	-
B12b	12	10,1	85	19

Den vorangehenden Summenwerten ist zu entnehmen, dass an der relevanten Entlastungsanlage keine Überschreitungen der Grenzwerte nach SMUSI Erlass, bezogen auf Anzahl und Dauer der Entlastungen, sowie der CSB-Fracht, auftreten.

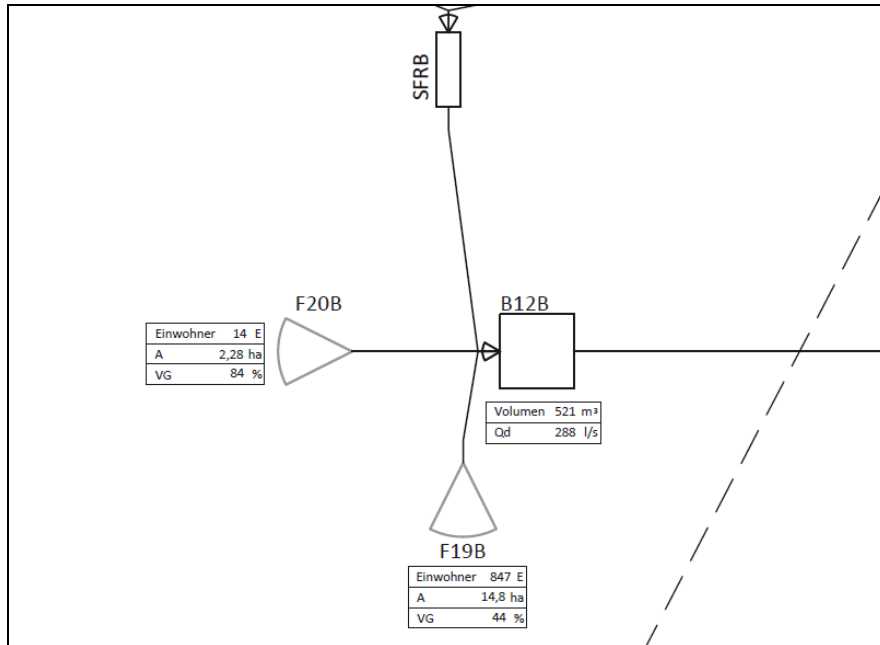


Abbildung 9: Auszug SMUSI-Systemlogik

Ausgehend von einer Erschließung des Plangebiets im Trennsystem, sowie der Tatsache, dass die „Neue Brückenschule“ das alte Schulgebäude ca. 200m westlich ersetzt, kann davon ausgegangen werden, dass keine signifikanten Änderungen an Anzahl und Dauer der Entlastungen an der Entlastungsanlage B12b auftreten

6.3 Niederschlagswasser

Zur Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Bestandskanalisation wurde, mit Hilfe des instationären Berechnungsprogramms HYSTEM-EXTRAN, das Kanalnetz bis zu der relevanten Entlastungsanlage simuliert.

Als Anschlusspunkt für die Erweiterungsfläche wurde der Schacht 5387 im Bereich der Blochbachstraße Flurstück 342/1 gewählt. Zur Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit wurde als **maximaler Lastfall** eine vollständiger, ungedrosselter Anschluss der Erweiterungsfläche angesetzt.

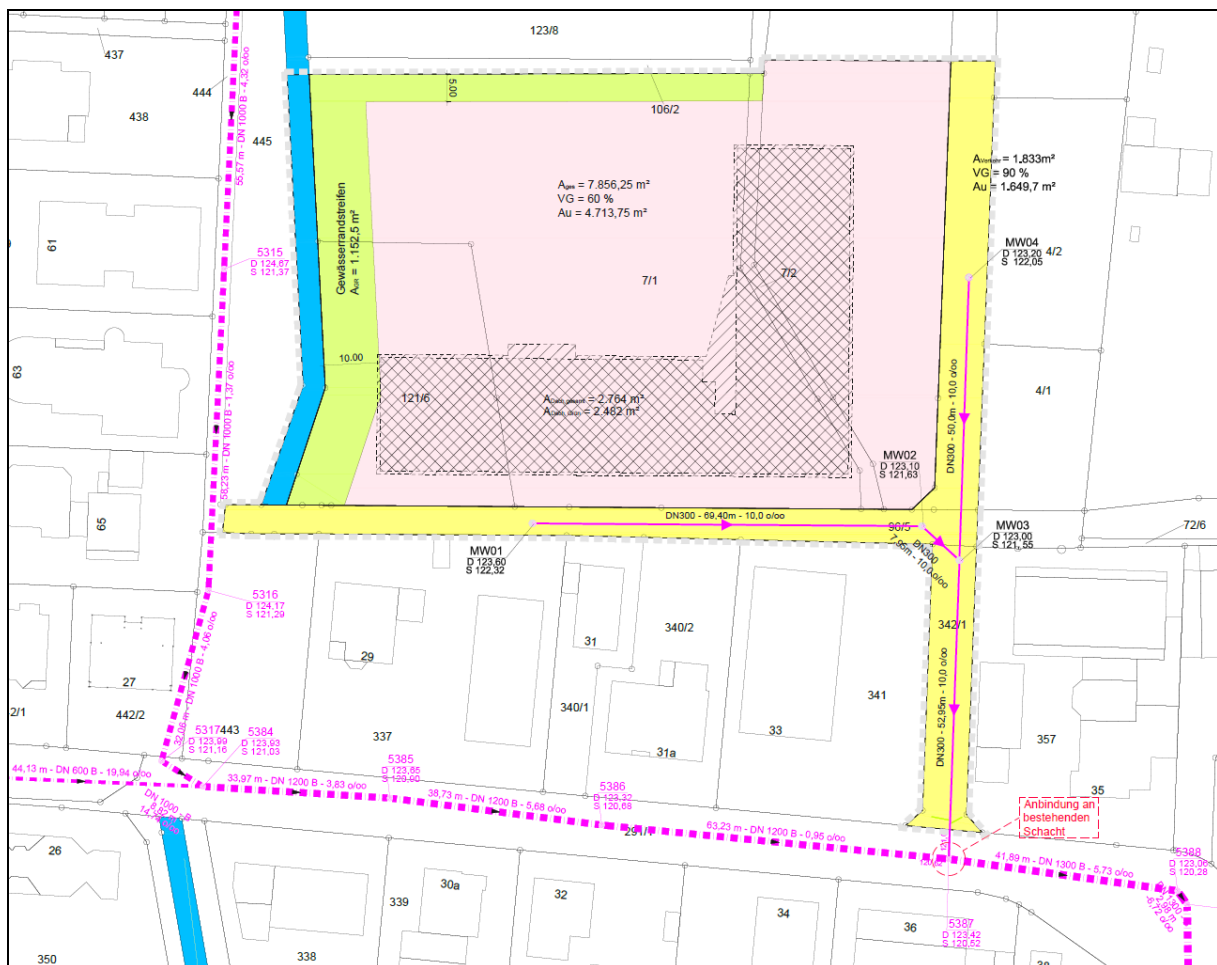


Abbildung 10: Übergabepunkt Entwässerung Schacht 3587

Der Ansatz erfolgt gemäß den gültigen Regelwerken mit einem Modellregen vom Typ EULER II und einer Jährlichkeit von 3 Jahren. Zusätzlich wurde ein Rechenlauf für ein 5-jährliches Regenereignis durchgeführt.

Es wurde eine Bestandssimulation und ein Vergleichsrechenlauf mit der Erweiterungsfläche durchgeführt.

Unter Ansatz eines 60 minütigen 3-jährlichen Modellregens treten sowohl in der Bestandssimulation, als auch unter Berücksichtigung der geplanten Erweiterungsfläche, keine Überlastungen im relevanten Teileinzugsgebiet des Bestandsnetzes auf.

Die Auslastung an der Anschlusshaltung 5387 DN1300 beträgt im Erweiterungsfall, mit einer maximalen Vollfüllungsleistung $Q_{\text{voll}} = 3.551 \text{ l/s}$ und einem maximalen Durchfluss $Q_{\text{max}} = 2.264 \text{ l/s}$, ca. 63,75%.

Im Bestand liegt der max. Durchfluss bei $Q_{\text{max}} = 2.226 \text{ l/s}$. Die Auslastung im Bestand liegt somit bei lediglich ca. 62,7%.

Die Erhöhung des Durchflusses liegt somit bei rechnerisch 38 l/s oder einer Auslastungsrate von 1,017 %, bei einem ungedrosselten Anschluss der Erweiterungsfläche.

Tabelle 2: Auslastungen $T = 3a$

	Haltung	Nennweite	Q_{voll}	Q_{max}	Auslastung
Erweiterung	MW03	DN300	136,9 l/s	108,2 l/s	79,0 %
Bestand	5386	DN1200	1.167 l/s	2.203 l/s	188,8 %
Erweiterung	5386	“-“	“-“	2.172 l/s	186,6 %
Bestand	5387	DN1300	3.551 l/s	2.226 l/s	62,7 %
Erweiterung	5387	“-“	“-“	2.264 l/s	63,75 %

Hinweis: die rechnerische Reduzierung des Abflusses im Zuge der Erweiterung tritt durch den seitlichen Zulauf der Haltung MW03 (Anschluss Erweiterung) auf.

Durch den Zulauf wird die Abflussmenge in der Haltung 5387 erhöht, dementsprechend reduziert sich die Zulaufleistung aus Haltung 5386.

Die Einzelaufstellung ist den beiliegenden Ergebnisberichten zu entnehmen.



Abbildung 11: Netzansicht rN60,3 - Gegenüberstellung

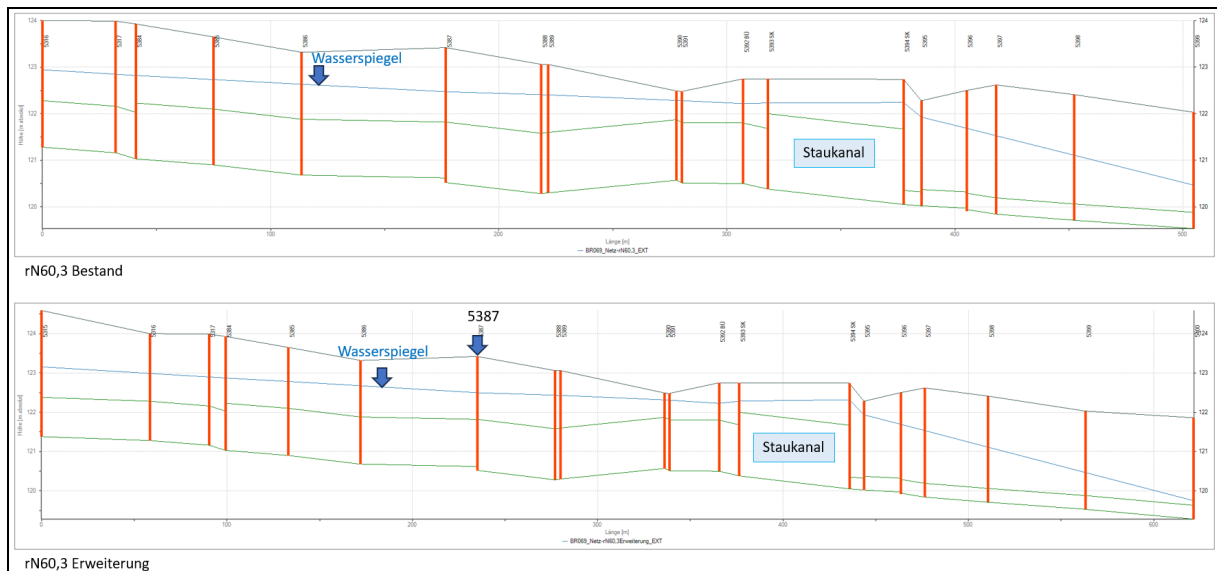


Abbildung 12: Längenschnitt mit Wasserspiegellage rN60,3 - Gegenüberstellung

Gemäß Abbildung 12 ist der Kanallängenschnitt des relevanten Teilabschnitts dargestellt. Wie dort anhand der Wasserspiegellage zu erkennen ist, befindet sich dieser im Rückstaubereich des Staukanal. Der zusätzliche Abfluss hat hierbei kaum Auswirkungen auf die Wasserspiegellage.

Unter Ansatz eines 60 minütigen 5-jährlichen Modellregens treten im Bestand keine Überlastungen im relevanten Teilnetz auf.

Im Zuge der Erweiterung und unter einem maximalen Flächenansatz ist das Entwässerungssystem ebenfalls hydraulisch leistungsfähig genug um die anfallenden Abflussmengen abzuführen.

Tabelle 3: Auslastungen $T = 5a$

	Haltung	Nennweite	Q_{voll}	Q_{max}	Auslastung
Erweiterung	MW03	DN300	136,9 l/s	127,6 l/s	93,2 %
Bestand	5386	DN1200	1.166 l/s	2.307 l/s	198 %
Erweiterung	5386	„-“	1.166 l/s	2.299 l/s	197 %
Bestand	5387	DN1300	3.551 l/s	2.305 l/s	64,9 %
Erweiterung	5387	„-“	3.551 l/s	2.375 l/s	66,9 %

Hinweis: Die Einzelaufstellung ist den beiliegenden Ergebnisberichten zu entnehmen.

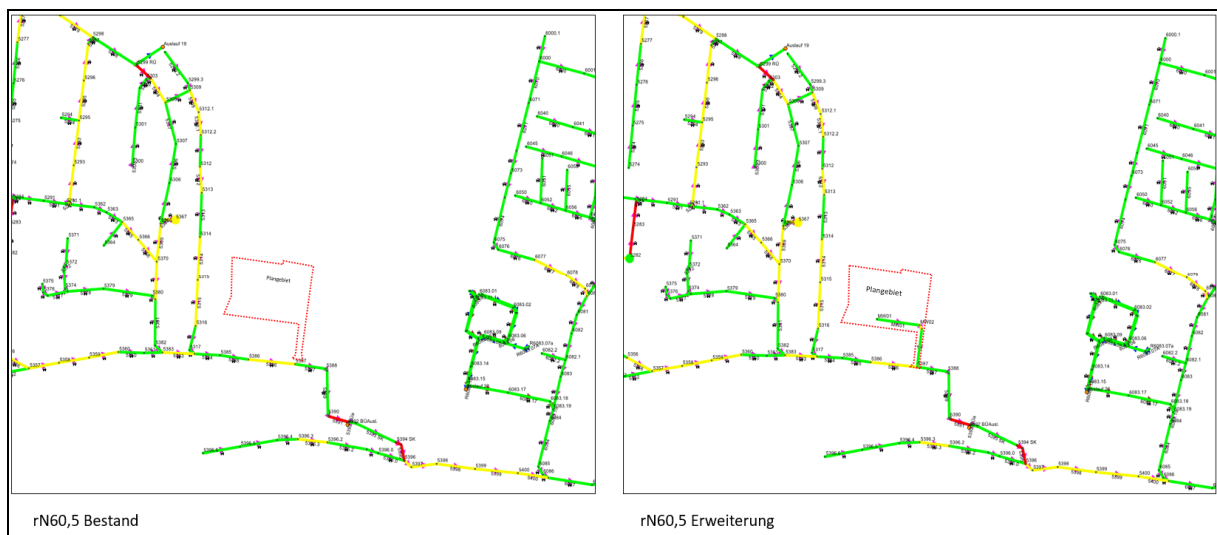


Abbildung 13: Netzansicht rN60,5 - Gegenüberstellung

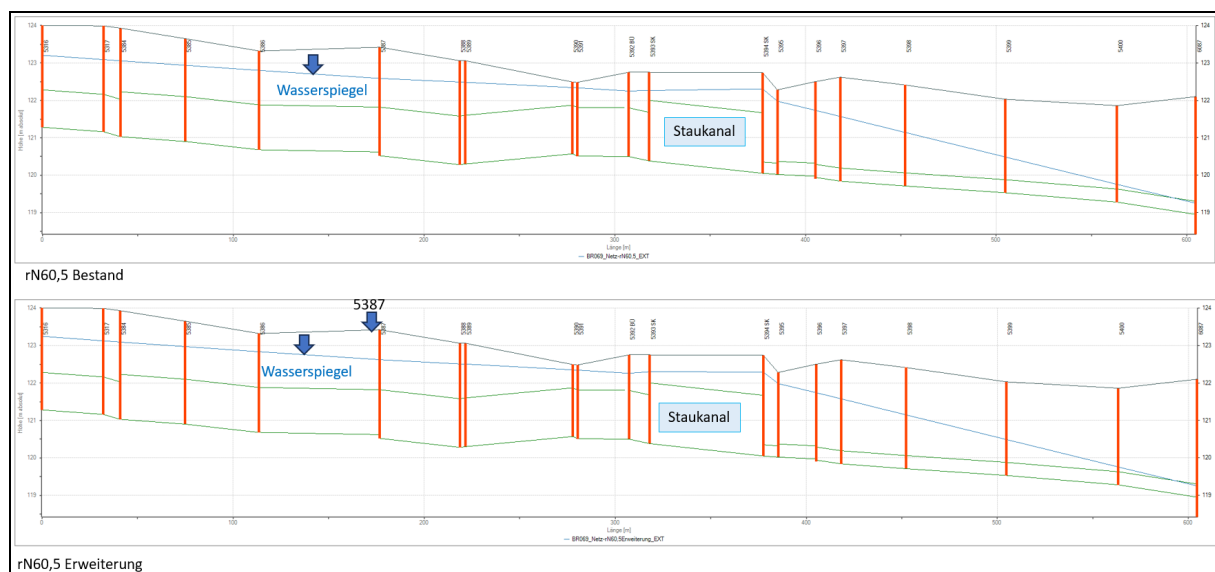


Abbildung 14: Längenschnitt mit Wasserspiegellage rN60,5 - Gegenüberstellung

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen für das 3- und das 5-jährliche Regenerereignis zeigen, dass das bestehende Entwässerungsnetz in der Lage ist, die Erweiterungsfläche zusätzlich anzubinden.

Trotz der Annahme einer ungedrosselten Einleitung von Schmutz- und Niederschlagswasser in den Mischwasserkanal treten keine Überlastungen im Bestandsnetz auf.

Als Vorsorge zur Vermeidung von hydraulischen Überlastungen im Bestandsnetz durch Starkregenerereignisse und aus wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten, gemäß WHG und den Vorgaben einer ortsnahe Verwendung von Niederschlagswasser, sollte das Plangebiet jedoch wie geplant im Trennsystem entwässert werden.

Hierbei kann das Plangebiet als Trennsystem oder als qualifiziertes Trennsystem ausgeführt werden.

In einem konventionellen Trennsystem werde alle abflusswirksamen Flächen an das Regenwassernetz angeschlossen. Das Schmutzwasser wird separat in die bestehende Kanalisation abgeleitet. Das anfallende Niederschlagswasser wird vollständig versickert oder einem Vorfluter zugeführt.

In einem qualifizierten Trennsystem werden ausschließlich Dachflächen an das Regenwassernetz angeschlossen, Freiflächen und/oder Verkehrs-, Hof- und Grünflächen werden zusammen mit dem Schmutzwasser in die öffentliche Kanalisation eingeleitet.

Vorteil eines qualifizierten Trennsystems ist die Minimierung von Retentionsvolumen bei gleichzeitiger Minimierung von stofflichen Einträgen in ein Gewässer. Potenziell verschmutzungsgefährdetere Flächen, wie Verkehrsflächen oder Stellplätze leiten so nicht in das Gewässer ein.

6.4 Berechnung der Rückhaltevolumina nach DWA-A 117 - Gesamtfläche

Zur Vermeidung von hydraulischen Überlastungen am Vorfluter ist das abzuleitende Niederschlagswasser zu drosseln. Hierzu wurde das Retentionsvolumen nach DWA-A 117 berechnet und die stoffliche Belastung nach DWA-M 153 und AWA-A 102 bewertet.

Nachstehende Berechnungen sind für eine vollständige Kompensation und Einleitung des anfallenden Niederschlagswasser aus der Gesamtfläche (konventionelles Trennsystem).

Da derzeit noch keine konkrete Planung für das Gelände vorliegt, wird für die weitere Berechnung der Ansatz des Gebäudegrundrisses mit einem Gründach, sowie von einem maximalen Ansatz an versiegelter Außenfläche von 73% ausgegangen.

Aus diesen Annahmen ermittelt sich somit ein Gesamtansatz an versiegelter Fläche von 60%.

Es wird angenommen, dass die öffentlichen Verkehrsflächen die geplante Entwässerung dem öffentlichen Kanalnetz zugeführt werden und nicht in die Retention auf dem Plangebiet entwässern!

Für die Berechnungen wurde eine 3-jährliche Regenreihe nach KOSTRA DWD herangezogen.

KOSTRA-DWD 2020 Spalte 128, Zeile 158, Bruchköbel (HE).

Derzeit wurde der Drosselabfluss für das Plangebiet mit einer spezifischen Drosselabflussspende von $q_{Dr} = 3 \text{ l/(s*ha)}$, bezogen auf die gesamte Fläche, angenommen. Dies entspricht in etwa den Ansätzen eines natürlichen Abflusses eines Außengebiets.

Tabelle 4: Flächenaufteilung - Dachflächen

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Kies: 0,7	282	1,00	282
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3	2.482	0,30	745
Straßen, Wege, Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	5.092	0,73	3.717
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]		7.856		
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]		4.744		
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]		0,60		

Tabelle 5: Bemessungsdaten - Gesamtfläche

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	7.856,
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	4.744
Vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	2,4
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{Dr}	l/(s*ha)	5,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,33
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	2
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Der Zuschlagfaktor f_z wurde für ein „geringes Risikomaß“ einer Unterdimensionierung der Retention mit $f_z = 1,1$ angesetzt.

Die Fließzeit t_f ergibt sich aus dem längsten Fließweg der angeschlossenen Haltungen mit einer abgeschätzten Länge $l = 100$ m und der Annahme einer Fließgeschwindigkeit bei Vollfüllung von $v = 1$ m/s. Daraus abgeleitet ergibt sich eine Fließzeit $t_f = 100$ s oder aufgerundet $t_f = 2$ min.

Anhand der beschriebenen Eingabedaten wurde das erforderliche Retentionsvolumen wie folgt berechnet:

Tabelle 6: Erforderliches Volumen - Gesamtfläche

Ergebnis			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	21,1
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{\text{erf},s,u}$	m^3/ha	256
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	121

Wie der Tabelle 6 zu entnehmen, ergibt sich ein erforderliches Retentionsvolumen von **$V_{\text{erf}} = 121 \text{ m}^3$** für eine Einleitung in den Vorfluter.

6.5 Stofflicher Nachweis nach DWA M-153 - Gesamtfläche

Zur Ermittlung der Behandlungsbedürftigkeit des anfallenden Niederschlagswassers wurde eine Bewertung nach DWA-M 153 durchgeführt.

Zur Einstufung des Gewässers wurde nach Tabelle A.1a und A. 1b ein kleiner Flachlandbach Typ G 6 mit Gewässerpunkten **G = 15** gewählt.

Die Ermittlung der Belastungspunkte B sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 7: Ermittlung der Belastungspunkte - Gesamtfläche

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
Belastung aus der Fläche /Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gründächer	745	0,157	F1	5	0,942
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	282	0,059	F2	8	0,531
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Hofflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	3717	0,784	F3	12	10,192
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 4744$	$\Sigma = 1$			$B = 11,67$

Anhand der getroffenen Aufteilung ergeben sich Belastungspunkte von **B = 11,67**.

Daraus ergibt sich:

$$G = 15 > 11,67 = B$$

Der Nachweis ist erfüllt, eine Behandlung des anfallenden Niederschlagswassers ist rechnerisch nicht erforderlich.

6.6 Nachweis der Behandlungsbedürftigkeit nach DWA-A 102-2

zusätzlich zu dem noch geltenden Merkblatt M-153 wurde eine Beurteilung nach dem neuen DWA Arbeitsblatt A 102-2 durchgeführt.

Ausgangswert für die Beurteilung ist eine Fläche der Kategorie I mit einem zulässigen flächenspezifischen Stoffaustrag für AFS63 (abfiltrierbare Stoffe zwischen 0,45 und 63 μm) von $b_{r,AFS63} = 280 \text{ kg}_{AFS63}/(\text{ha} \cdot \text{a})$.

Zur Beurteilung des potenziell anfallenden Flächenabtrags bezogen auf AFS63 wurden die ermittelten Teilflächen den Belastungskategorien nach Tabelle A.1 – des Arbeitsblatt A-102-2 zugewiesen.

Folgende Konzentrationen und Frachten werden dabei durch das Arbeitsblatt vorgegeben:

Tabelle 8: Belastungskategorien u. zugehörige AFS63 Konzentrationen u. Frachten nach A-102-2

Kategorie	mitt. Konzentration $C_{R,AFS63}$ im Jahresregenwasserabfluss [mg/l]	Flächenspez. Stoffabtrag $b_{r,AFS63}$ [kgAFS63/(ha*a)]
Kategorie I	50	280
Kategorie II	95	530
Kategorie III	136	760

Tabelle 9: Flächenaufteilung u. Kategorien Gesamtfläche nach Tab. A.1, A-102-2

Flächenaufteilung nach Vorentwurf	Fläche A m^2	Flächengruppe	Kategorie
Dachfläche, konventionell	282	D	I
Dachfläche, Grünfläche	2.482,00	D	I
Hof, Stellplätze u. Wege	5.092,00	V1	I
Grünfläche		keine Zuordnung nach A-102	
Gesamtfläche	7.856,00		

Nach der unter Tabelle A.1, DWA A-102-2 aufgeführten Flächengruppen, sind alle Flächen der Belastungskategorie I mit einem spezifischen Flächenabtrag $b_{r,AFS63}$ von $280 \text{ kg}_{AFS63}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ zugewiesen. Abgeleitet aus den abflusswirksamen Teilflächen ergibt sich ein Flächenabtrag $B_{r,AFS63}$ von $219,968 \text{ kg}_{AFS63}/\text{a}$.

Tabelle 10: Ermittelter Flächenabtrag Gesamtfläche

Bezeichnung	Teilfläche Ab,a,i [m²]	Belastungskategorie	spez. Flächenabtrag br,AFS63 [kgAFS63/(ha*a)]	spez. Flächenabtrag Br,AFS63 [kgAFS63/a]
Fläche Kat. I	7.856,00	I	280	219,968
Fläche Kat. II		II	530	0,000
Fläche Kat III		III	760	0,000
Summe:	7.856,00			219,968

Da alle Teilflächen der Kategorie I zugeordnet sind, ergibt sich für den ermittelten spezifischen Flächenabtrag der Gesamtfläche $br_{r,AFS63} = 280 \text{ kgAFS63}/(\text{ha} \cdot \text{a})$.

Abgeleitet daraus ergibt sich ein erforderlicher Gesamtwirkungsgrad $erf.\eta_{ges} = 0\%$

Tabelle 11: Ermittlung des erf. Gesamtwirkungsgrad Gesamtfläche

spez. Flächenabtrag der Gesamtfläche

br,AFS63 kgAFS63/(ha*a)

erforderlicher Gesamtwirkungsgrad bei $br_{r,zul,AFS63} = 280 \text{ kgAFS63}/(\text{ha} \cdot \text{a})$

erf. η_{ges} %

Abgeleitet aus dem erforderlichen Gesamtwirkungsgrad besteht keine Behandlungsbedürftigkeit des anfallenden Niederschlagswassers.

6.7 Berechnung der Rückhaltevolumina nach DWA-A 117 - Dachflächen

Analog zu den Berechnungen unter Punkt 6.4 sind die folgenden Berechnungen für ein qualifiziertes Trennsystem durchgeführt worden. Hierbei wird nur das anfallende Niederschlagswasser der Dachflächen der Kompensation und Einleitung in das Gewässer zugeführt.

Der Drosselabfluss für das Plangebiet wurde mit einer spezifischen Drosselabflussspende von $q_{Dr} = 3 \text{ l/(s*ha)}$, bezogen auf die gesamte Fläche, angenommen

Tabelle 12: Flächenaufteilung - Dachflächen

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i} [\text{m}^2]$	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i} [\text{m}^2]$
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	282	1,00	282
	Ziegel, Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3	2.482	0,30	745
Gesamtfläche Einzugsgebiet $A_E [\text{m}^2]$		2.764		
Summe undurchlässige Fläche $A_u [\text{m}^2]$		1.027		
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_m [-]$		0,37		

Tabelle 13: Bemessungsdaten - Dachflächen

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	2.764
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,37
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.027
Vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	0,8
Drosselabflusssspende bezogen auf A_u	q_{Dr}	$l/(s*ha)$	8,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,33
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,1
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	2
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Anhand der unter Punkt 6.4 beschriebenen Eingabedaten, wurde das erforderliche Retentionsvolumen wie folgt berechnet:

Tabelle 14: Erforderliches Volumen - Dachflächen

Ergebnis			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s*ha)$	35,4
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	217
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	22

Wie der Tabelle 10 zu entnehmen ist, ergibt sich ein erforderliches Retentionsvolumen von $V_{erf} = 22 m^3$, für die Einleitung in den Vorfluter.

6.8 Stofflicher Nachweis nach DWA M-153 - Dachflächen

Zur Ermittlung der Behandlungsbedürftigkeit des anfallenden Niederschlagswassers wurde eine Bewertung nach DWA-M 153 durchgeführt.

Zur Einstufung des Gewässers wurde nach Tabelle A.1a und A. 1b ein kleiner Flachlandbach Typ G 6 mit Gewässerpunkten **G = 15** gewählt.

Die Ermittlung der Belastungspunkte B sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 15: Ermittlung der Belastungspunkte - Dachflächen

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
Belastung aus der Fläche /Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gründächer	745	0,725	F1	5	4,35
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	282	0,275	F2	8	2,475
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 1027$	$\Sigma = 1$			$B = 6,83$

Anhand der Aufteilung ergeben sich Belastungspunkte von **B = 6,83**. Daraus ergibt sich:

$$G = 15 > 6,83 = B$$

Der Nachweis ist erfüllt, eine Behandlung des anfallenden Niederschlagswassers ist nicht erforderlich.

6.9 Nachweis der Behandlungsbedürftigkeit nach DWA-A 102-2

Analog zu den Berechnungen unter 6.6 wurde eine Berechnung für ein qualifiziertes Trennsystem (nur anfallendes Niederschlagswasser aus Dachflächen) durchgeführt.

Tabelle 16: Flächenaufteilung u. Kategorien Dachfläche nach Tab. A.1, A-102-2

Flächenaufteilung nach Vorentwurf	Fläche A m ²	Flächengruppe	Kategorie
Dachfläche, konventionell	282	D	I
Dachfläche, Grünfläche	2.482,00	D	I
Grünfläche		keine Zuordnung nach A-102	
Gesamtfläche	2.764,00		

Nach der unter Tabelle A.1, DWA A-102-2 aufgeführten Flächengruppen, sind alle Flächen der Belastungskategorie I mit einem spezifischen Flächenabtrag $b_{r,AFS63}$ von 280 kg_{AFS63}/(ha*a) zugewiesen. Abgeleitet aus den abflusswirksamen Teilflächen ergibt sich ein Flächenabtrag $B_{r,AFS63}$ von 77,392 kg_{AFS63}/a.

Tabelle 17: Ermittelter Flächenabtrag Gesamtfläche

Bezeichnung	Teilfläche Ab,a,i [m ²]	Belastungskategorie	spez. Flächenabtrag $b_{r,AFS63}$ [kg _{AFS63} /(ha*a)]	spez. Flächenabtrag $B_{r,AFS63}$ [kg _{AFS63} /a]
Fläche Kat. I	2.764,00	I	280	77,392
Fläche Kat. II		II	530	0,000
Fläche Kat. III		III	760	0,000
Summe:	2.764,00			77,392

Da alle Teilflächen der Kategorie I zugeordnet sind ergibt sich für den ermittelten spezifischen Flächenabtrag der Gesamtfläche $b_{r,AFS63} = 280$ kg_{AFS63}/(ha*a).

Abgeleitet daraus ergibt sich ein erforderlicher Gesamtwirkungsgrad $erf. \eta_{ges} = 0\%$

Tabelle 18: Ermittlung des erf. Gesamtwirkungsgrad Gesamtfläche

spez. Flächenabtrag der Gesamtfläche

$b_{r,AFS63}$ kg_{AFS63}/(ha*a)

erforderlicher Gesamtwirkungsgrad bei $b_{r,zul,AFS63} = 280$ kg_{AFS63}/(ha*a)

$erf. \eta_{ges}$ %

Abgeleitet aus dem erforderlichen Gesamtwirkungsgrad besteht keine Behandlungsbedürftigkeit des anfallenden Niederschlagswassers.

7 Überflutungsnachweis nach DIN1986-100

Gemäß DIN 1986-100 ist für Grundstücke mit einer abflusswirksamen Flächen $> 800 \text{ m}^2$ ein Überflutungsnachweis zu führen. Hierbei muss dafür Sorge getragen werden, dass ein Regenereignis mit einer Jährlichkeit von $T = 30 \text{ a}$ schadlos auf dem Gelände zurück gehalten werden kann.

In Abhängigkeit der Bemessungsregenspende für die Grundstücksentwässerung, ist hier die Differenz zur 30-jährlichen Regenspende zu bilden. Die maßgebende Regendauer ermittelt sich dabei nach Tabelle 4 des DWA-A 118.

Tabelle 19: Auszug DWA-A 118 - Tabelle 4

Tabelle 4: Maßgebende kürzeste Regendauer in Abhängigkeit von mittlerer Geländeneigung und Befestigungsgrad

mittlere Geländeneigung	Befestigung	kürzeste Regendauer
$< 1 \%$	$\leq 50 \%$	15 min
	$> 50 \%$	10 min
1 % bis 4 %		10 min
$> 4 \%$	$\leq 50 \%$	10 min
	$> 50 \%$	5 min

Da das Gelände im Plangebiet im Mittel ein Gefälle von ca. 1 % aufweist und unter Annahme einer Befestigung von $> 50\%$, wurde eine kürzeste Regendauer von $D = 10 \text{ min}$ angesetzt.

Für die Ermittlung des zurückzuhaltenden Überstauvolumens sind gemäß KOSTRA DWD 2020 und den genannten Kriterien folgende Regenspenden maßgebend:

Bemessungsregenspende der Grundstücksentwässerung: $r_{N(10,2)} = 188,3 \text{ l/s*ha}$

Bemessungsregenspende des Überflutungsnachweis: $r_{N(10,30)} = 348,3 \text{ l/s*ha}$

Der Flächenansatz erfolgt gemäß den unter Punkt 6.4 aufgezeigten Teilflächen. Im Zuge des Überflutungsnachweis kommen die Spitzenabflussbeiwerte C_s und die bilanzierten Flächen wie folgt zur Anwendung:

Tabelle 20: Teilflächen und Abflussbeiwerte nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m ²]	C_s [-]	C_m [-]	$A_{u,c}$ für Bem. [m ²]	$A_{u,m}$ für V_{rr} [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,80		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	282	1,00	0,90	282	254
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	2.482	0,40	0,20	993	496
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90		
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80		
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	5.092	0,90	0,70	4.583	3.564
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70		
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehrzufahrt)		0,20	0,10		

Tabelle 21: Ergebnisgrößen nach DIN1986-100

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A_{ges} [m ²]	7856
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s [-]	0,75
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	0,55
Summe der abflusswirksamen Flächen $A_{a,e}$ [m ²]	5858
Summe der abflusswirksamen Flächen $A_{a,m}$ für V_{rr} [m ²]	4321
Summe Gebäudedachfläche A_{Dach} [m ²]	2764
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{s,Dach}$ [-]	0,46
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{m,Dach}$ [-]	0,27
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden A_{FaG} [m ²]	5092
resultierender Spitzenabflussbeiwert $C_{s,FaG}$ [-]	0,90
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $C_{m,FaG}$ [-]	0,70
Anteil der Dachfläche A_{Dach}/A_{ges} [%]	35,2

Nach Gleichung 20 DIN1986-100 ergeben sich folgende relevante Eingabekenngrößen:

Tabelle 22: Eingabekenngrößen Gleichung 20

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m ²	7.856
Gesamte Gebäudefläche	A_{Dach}	m ²	2.764
Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,Dach}$	-	0,46
Gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	5.092
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG}$	-	0,90
Maßgebende Regendauer	D	min	10
Maßgebende Regenspende für D und $T = 5$ Jahre	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	188,3
Maßgebende Regenspende für D und $T = 2$ Jahre	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	348,8

Tabelle 23: Ergebnis Gleichung 20

Ergebnisse:

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück}$	m ³	98,3
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02

Gemäß Gleichung 20 ist für den Überflutungsnachweis für den Bemessungsfall eines 30-jährlichen Regenereignisses ein Rückhaltevolumen von $V_{Rück} = 98,3 \text{ m}^3$ oberflächlich bereitzustellen.

Dies kann beispielsweise durch Modellierung der Grünanlagen oder entsprechender Gestaltung der Verkehrsflächen erfolgen.

8 Wasserversorgung

Das Plangebiet liegt am Rand des Ortsteil Rossdorf. Die Versorgung des Plangebietes mit Frischwasser kann baulich über das Ortsnetz erfolgen. Zur Ermittlung des potenziell anfallenden Wasserbedarfs wurden folgende Werte angesetzt.

8.1 Bedarfsermittlung

Im Plangebiet soll sich eine Schule mit ca. 436 Schülern und Lehrkräften ansiedeln. Als potenzieller, abgeschätzter Wasserverbrauch wird nach „*Hosang-Bischof – Abwassertechnik*“ ein durchschnittlicher Wasserverbrauch von 15-20 l/(E*d) angegeben.

Anzahl Personen:	436	E
Spez. Wasserverbrauch q_d :	15-20	l/(E*d)
Durchschnittl. Schultage pro Jahr:	200	d

Unter Ansatz der oben genannten Kennwerte ergibt sich eine Menge von ca. **8,72 m³/d** oder ca. **1.744 m³/a**, die bereitzustellen ist.

9 Löschwasserbedarf

Der Löschwasserbedarf ermittelt sich nach DVGW Arbeitsblatt W 405 Tabelle 2.

Tabelle 24: Richtwerte für den Löschwasserbedarf unter Berücksichtigung der baulichen Nutzung und der Gefahr der Brandausbreitung

Bauliche Nutzung nach § 17 der Baunutzungsverordnung	reine Wohngebiete (WR) allgem. Wohngebiete (WA) besondere Wohngebiete (WB) Mischgebiete (MI) Dorfgebiete (MD) ^{a)}		Gewerbegebiete (GE)			Industriegebiete (GI)
				Kerngebiete (MK)		
Zahl der Vollgeschosse (N)	N ≤ 3	N > 3	N ≤ 3	N = 1	N > 1	–
Geschossflächenzahl ^{b)} (GFZ)	0,3 ≤ GFZ ≤ 0,7	0,7 < GFZ ≤ 1,2	0,3 ≤ GFZ ≤ 0,7	0,7 < GFZ ≤ 1	1 < GFZ ≤ 2,4	–
Baumassenzahl ^{c)} (BMZ)		–	–	–	–	BMZ ≤ 9
Löschwasserbedarf						
bei unterschiedlicher Gefahr der Brandausbreitung ^{d)} :	m³/h	m³/h	m³/h	m³/h	m³/h	m³/h
klein	48	96	48	96		96
mittel	96	96	96	96		192
groß	96	192	96	192		192

Quelle: Tabelle 1, DVGW W 405

Anhand der baulichen Nutzung im Baugebiet liegt der Löschwasserbedarf bei **96 m³/h über 2h**, welcher durch das Trinkwassernetz bereitzustellen ist.

Seitens der Stadt Bruchköbel und der Kreiswerke Main-Kinzig wurden in Rücksprache mit den Projektbeteiligten bereits Messungen an den bestehenden zwei relevanten Hydranten im Einzugsgebiet durchgeführt. Die Messungen liegen vor. Der Grundschutz aus dem Bestandsnetz ist gewährleistet. Im Zuge der Erschließung sollen in Abstimmung mit dem Main-Kinzig-Kreis und der Feuerwehr weitere Hydranten ergänzt werden.

Siehe hierzu das Protokoll zur Planvorstellung vom 16.05.24, die Messprotokolle vom 21.05.2024, sowie den Schriftverkehr der Kreiswerke Main-Kinzig und Stadt Bruchköbel vom 28.05.2024.

10 Fazit

Im Zuge der Ausarbeitung wurden die Nachweise erbracht, dass das Plangebiet an die bestehende Infrastruktur angeschlossen werden kann.

Die Bestandskanalisation wurde auf einen maximalen Lastfall unter Annahme einer vollständigen Einleitung des anfallenden Schmutz- und Niederschlagswassers geprüft, wobei selbst ein Starkregenereignis mit einer Jährlichkeit von 5 Jahren schadlos abgeführt werden kann.

Gemäß den Anforderungen einer wassersensiblen Stadtentwicklung soll das Plangebiet jedoch im Trennsystem entwässert werden und generell so wenig Niederschlagswasser wie möglich zum Abfluss kommen. Aus diesem Grunde sind abfluss-reduzierende Maßnahmen wie Gründächer und reduzierte versiegelte Flächen, sowie eine Kompensation und gedrosselte Ableitung in den Vorfluter vorgesehen. Die drosselabflussspende soll sich mit $q_{Dr} = 3 \text{ l/s*ha}$ an einem natürlichen Abfluss orientieren, wodurch es zu keinen negativen Auswirkungen am Gewässer kommt.

Weiterhin sind die geplanten Uferrandstreifen als Retentionsflächen für den vorbeugenden Hochwasserschutz vorgesehen.

Im Zuge des B-Planverfahrens und dem Einleiteantrag ist mit den zuständigen Behörden deren Gestaltung, sowie deren Nutzbarkeit für das Retentionsvolumen aus dem Überflutungsnachweis abzustimmen.

Die Trink- und Löschwasserversorgung kann ebenfalls über das bestehende Netz gewährleistet werden.

aufgestellt: Schöneck, 10.09.2024/fa

INGENIEURGESELLSCHAFT
MÜLLER mbH
SCHÖNECK

A. Uhrig

