
Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	1
1.1	Vorhaben und Vorhabensträger.....	1
1.2	Zweck des Vorhabens.....	1
1.3	Planungsgrundlagen	2
2	Bestehende Verhältnisse	2
2.1	Allgemeines	2
2.2	Gemeindestruktur.....	3
2.3	Bestehende Abwasseranlage.....	4
2.3.1	Kanalisation und Mischwasserbehandlung	4
2.3.2	Kläranlage	6
2.3.3	Fremdwasserzufluss.....	7
2.4	Niederschlagsverhältnisse.....	9
2.5	Gewässerverhältnisse	9
2.5.1	Hochwasserabflüsse.....	9
2.5.2	Maximale Einleitmengen.....	11
2.5.3	Gewässerbelastung nach LfU-Merkblatt 4.4/22	12
2.6	Schutzgebiete.....	12
3	Schmutzfrachtberechnung	13
3.1	Allgemeines	13
3.2	Zustand des Netzes.....	13

3.3	Zustand der Mischwasserbauwerke	14
3.4	Grundlagen der Schmutzfrachtberechnung	14
3.4.1	Trinkwasserverbrauch	14
3.4.2	Abflussermittlung	15
3.4.3	CSB-Belastung.....	16
3.4.4	Belastung im Regenwetterabfluss.....	16
3.4.5	Gewässeranforderungen	18
3.5	Berechnungszustände	18
3.5.1	Istzustand.....	18
3.5.2	Prognosezustand	19
3.6	Einzelbetrachtung der Teileinzugsgebiete / Mischwasserbauwerke.....	24
3.6.1	RÜB Obermembach	25
3.6.2	RÜ Untermembach	26
3.6.3	RÜB Untermembach	27
3.6.4	RÜ1 Heßdorf.....	28
3.6.5	RÜ2 Heßdorf	29
3.6.6	RÜ3 Heßdorf	30
3.6.7	Elektrotechnische Ausrüstung (Fachplanung)	32
3.6.8	Hochwasserangepasstes Bauen.....	32
4	Zusammenfassung und Bewertung.....	33
5	Zusammenfassung der Kostenschätzung	35

Gemeinde Heßdorf
Erläuterung

Abwasserentsorgung

Generalentwässerungsplanung für das Kanalnetz der Gemeinde Heßdorf

Schmutzfrachtberechnung im Einzugsgebiet Heßdorf-Süd

- Genehmigungsplanung -



6	Rechtsverhältnisse	35
7	Wartung und Verwaltung der Anlage	36

1 Allgemeines

1.1 Vorhaben und Vorhabensträger

Gegenstand der vorliegenden Schmutzfrachtberechnung ist der Nachweis der bestehenden und geplanten Mischwasserbehandlungsanlagen im Einzugsgebiet Süd der Gemeinde Heßdorf.

Vorhabensträger und Antragsteller ist die Gemeinde Heßdorf, Hannberger Straße 5 91093 Heßdorf, Regierungsbezirk Mittelfranken.

1.2 Zweck des Vorhabens

Der Gemeinde Heßdorf liegt für die Mischwasserentlastungsbauwerke im Einzugsgebiet Süd mit Bescheid vom 13.09.2012 (Az. 40 6410) und Ergänzungsbescheid vom 04.08.2014 eine gehobene Erlaubnis für das Einleiten von Abwasser in verschiedene Vorfluter vor. Die Dauer der Erlaubnisse endet am 30.04.2029.

Im Rahmen der aktuellen Generalentwässerungsplanung, die neben der der Sanierungsplanung aus der TV-Untersuchung auch die Ergebnisse der durchgeführten hydraulischen Kanalnetzberechnung berücksichtigt, erfolgt anhand der aktualisierten Datenbasis auch die Erneuerung der Nachweise zur Mischwasserbehandlung, um eine Entwässerungsplanung über den neu beantragten Bescheidszeitraum sicherzustellen.

Im April 2024 ist zur Regelung der Überleitmengen nach Erlangen eine neue Verbandssatzung des Abwasserverbandes Seebachgrund in Kraft getreten, die der Aktualisierung der Schmutzfrachtberechnung in Bezug auf die hydraulischen Abflüsse zugrunde liegt.

Im Zuge der vorliegenden Schmutzfrachtberechnung wird nach § 15 WHG eine gehobene Erlaubnis (über eine Laufzeit von 20 Jahren) für die Einleitung von abgeschlagenem Mischwasser aus den Mischwasserentlastungsanlagen der Gemeinde Heßdorf in die Vorflutgräben bzw. die Vorfluter Membach und Seebach beantragt.

1.3 Planungsgrundlagen

- Best Wasserrechtsbescheid vom 13.09.2012 (Az. 40 6410)
- Ergänzungsbescheid vom 04.08.2014 (Az. 40 6410)
- Bestandsdokumentation des Kanalnetzes im Einzugsgebiet Süd der Gemeinde Heßdorf (Kanaldatenbank der Gemeinde Heßdorf)
- Aktuelle Kanal-TV-Untersuchung und Schadensklassifizierung
- Detaillierte Einwohnerzahlen, unterteilt nach Teileinzugsgebieten der Mischwasserbauwerke
- Detaillierte Aufteilung der befestigten und unbefestigten Flächen je Einzugsgebiet auf Grundlage der ALKIS-Daten, sowie die Digitalisierung der übrigen befestigten Flächen
- Abstimmung der Erweiterungsflächen mit der Gemeinde Heßdorf (B-Plan / FNP)
- Trinkwasserverbräuche der Jahre 2020-2022 im Einzugsgebiet
- Aktuelle Ergebnisse der hydraulischen Kanalnetzberechnung des Gesamteinzugsgebietes von Heßdorf aus dem Jahr 2023
- Auswertung der Abflussmengen am RÜB 3 der Jahre 2020-2022 zur Fremdwasserbestimmung

2 Bestehende Verhältnisse

2.1 Allgemeines

Die Gemeinde Heßdorf liegt ca. 25 Kilometer nordwestlich von Nürnberg im Seebachgrund. Heßdorf ist verkehrstechnisch über die St 2240 direkt an die BAB 3, Würzburg – Nürnberg, angebunden. Die zugehörigen Ortsteile teilen sich auf die Einzugsbiere Hannberg im Norden und Heßdorf im Süden auf. Mit Auflassung der Kläranlage Hannberg und Anschluss des zugehörigen Einzugsgebietes an den Sammler zur Kläranlage Erlangen besteht für das

Gemeinde Heßdorf Erläuterung

Abwasserentsorgung

Generalentwässerungsplanung für das Kanalnetz der Gemeinde Heßdorf

Schmutzfrachtberechnung im Einzugsgebiet Heßdorf-Süd

- Genehmigungsplannung –

nördliche Einzugsbiet eine eigene gehobene wasserrechtliche Erlaubnis aus dem Jahr 2017. Die hiermit vorliegenden Unterlagen beziehen sich ausschließlich auf das südliche Einzugsgebiet mit den Ortsteilen:

- Heßdorf
- Obermembach
- Mittelmembach
- Untermembach.

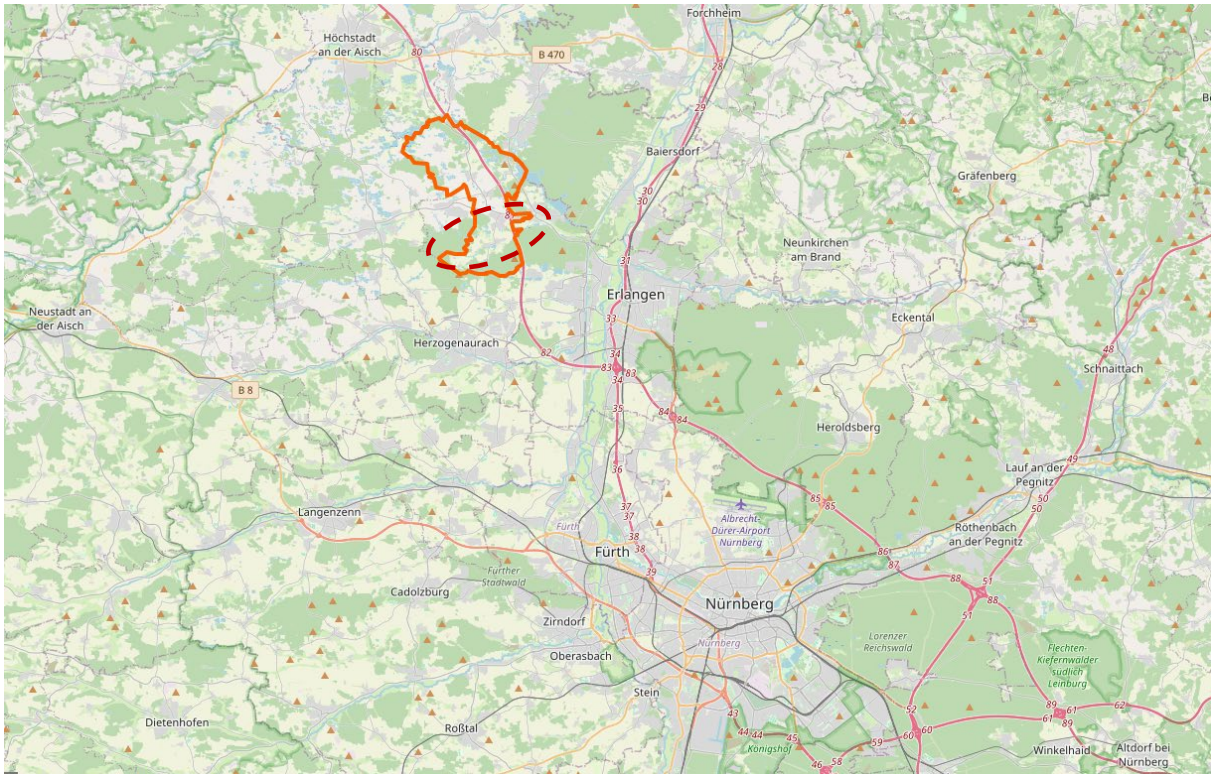


Abbildung 1: Lage der Gemeinde Heßdorf (Quelle OpenStreetMap)

2.2 Gemeindestruktur

Das Einzugsgebiet ist nahezu ausschließlich durch Wohnbebauung und einige Geschäfte zur Nahversorgung, wie auch durch (ehemalige) landwirtschaftliche Betriebe geprägt.

Zusammenhängende Gewerbegebiete gibt es lediglich in Heßdorf. Zum einen am Westrand der Ortslage Heßdorf zum anderen befindet sich östlich der BAB 3 ein Gewerbepark, der zum Gemeindegebiet gehört, jedoch aufgrund eines eigenen Anschlusses an Sammler zur Kläranlage nicht im Rahmen der Schmutzfrachtberechnung betrachtet wurde.

Die Einwohnerzahl lag im Jahr 2023 bei zirka 2350 Einwohnern. Durch die Schließung von Baulücken und die Ausweisung von weiteren Bau- und Gewerbeflächen gemäß dem vorliegenden Flächennutzungsplan ist auch für die kommenden Jahre mit einem stetigen Einwohnerzuwachs entgegen dem allgemeinen demografischen Trend zu rechnen.

2.3 Bestehende Abwasseranlage

2.3.1 Kanalisation und Mischwasserbehandlung

Das Kanalnetz im Einzugsgebiet des RÜB 3 ist überwiegend im Mischsystem ausgebaut. Lediglich die Baugebiete und die zusammenhängenden Gewerbeflächen sind im Trennsystem erschlossen. Darüber hinaus entwässert der Ortsteil Mittelmembach ebenfalls vollständig im Trennsystem. Die Mischwasserentlastung bzw. die Mischwasserbehandlung erfolgt innerhalb der Teileinzugsgebiete über Regenüberläufe und Regenüberlaufbecken. Aktuell sind die folgenden Regenentlastungsanlagen im Kanalnetz vorhanden:

- SKO / RRB Obermembach (SKO; $V_{ges} = 24m^3$; $Q_{dr} = 0,7 l/s$)
- RÜ Untermembach ($Q_{dr} = 102 l/s$)
- RÜB Untermembach (FBN; $V_{ges} = 105m^3$; $Q_{dr} = 6,2 l/s$)
- RÜ 1 (Heßdorf) ($Q_{dr} = 99 l/s$)
- RÜ 2 (Heßdorf) ($Q_{dr} = 159 l/s$)
- RÜB 3 (Heßdorf) (DBN; $V_{ges} = 331m^3$; $Q_{dr} = 26 l/s$)

Die zum Einzugsgebiet des Ortsteil Heßdorf gehörenden Teileinzugsgebiete sind an die RÜ's 1 und 2 bzw. das RÜB 3 angeschlossen, wobei die beiden RÜ's dem RÜB 3 vorgelagert sind. Im Entlastungsfall schlagen dieses drei Mischwasserbauwerke in den Seebach ab. Zum

Gemeinde Heßdorf Erläuterung

Abwasserentsorgung

Generalentwässerungsplanung für das Kanalnetz der Gemeinde Heßdorf

Schmutzfrachtberechnung im Einzugsgebiet Heßdorf-Süd

- Genehmigungsplannung -

südlichen Teil des betrachteten Einzugsgebietes gehören die drei Ortsteile Obermembach, Mittelmembach und Untermembach.

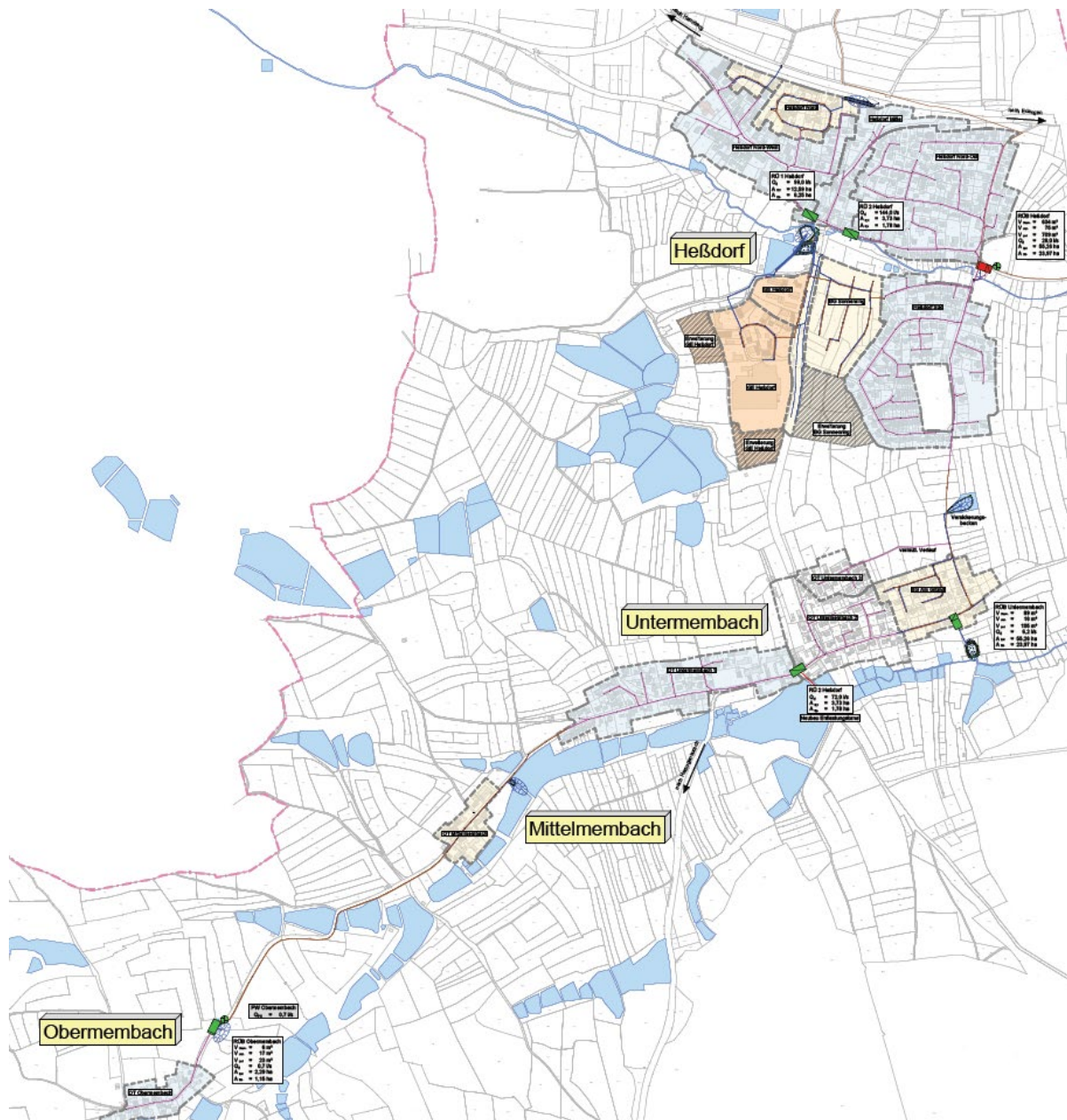


Abbildung 2: Darstellung des Grobnetzes des Einzugsgebietes Heßdorf-Süd

Die abgeschlagenen Oberflächenwasserabflüsse gelangen hier in den Membach, wobei dem SKO in Obermembach bzw. dem FBN in Untermembach jeweils ein Regenüberlaufbecken nachgeschaltet ist. Der Drosselabfluss aus dem RÜB in Obermembach wird über eine Druckleitung in das Schmutzwassernetz von Mittelmembach gefördert. Von dort gelangen die Schmutzwasserabflüsse über einen Freispiegelkanal in das Mischsystem von Untermembach, wo die Mischwasserentlastung über einen RÜ bzw. ein RÜB erfolgt. Von dort fließen die Drosselabflüsse zusammen mit dem Schmutzwasser aus dem Baugebiet „Am Gründl“ (TS) zum Teileinzugsgebiet „Heßdorf Süd“ (MS) und von dort weiter zum RÜB 3 als Übergabepunkt des Gesamteinzugsgebietes an den Seebachgrund-Sammler (vgl. Abbildung 2).

Im betrachteten Einzugsgebiet sind keine Einzeleinleiter mit einem signifikanten Wasserverbrauch erfasst.

2.3.2 Kläranlage

Neben der Gemeinde Heßdorf sind auch die Gemeinden Weisendorf und Großenseebach an den Seebachgrund-Sammler, der die Einzugsbiete an die Kläranlage Erlangen anbindet, angeschlossen. Die Aufteilung der hydraulischen Abflüsse wird über die aktualisierte Verbandssatzung des Abwasserverbandes Seebachgrund geregelt (vgl. Tabelle 1 für Heßdorf).

Einzugsgebiet	Anschlussmenge [l/s]	Bemerkung	Vereinbarung
EZG Heßdorf RÜB 3	28,0	geplanter Drosselabfluss am RÜB 3	Verbandssatzung Seebachgrund
Gewerbepark	1,0	Bestand	
Reserve	1,5	ggfls. Anschluss Schulneubau	
Zwischensumme	30,5		
EZG Hannberg	20,0	Bestand RÜB Hannberg	direkte Vereinbarung mit der Stadt Erlangen
Gesamt	50,5		

Tabelle 1: Aufteilung der Überleitungsmengen für Heßdorf (Quelle: Verbandssatzung Abwasserverband Seebachgrund)

2.3.3 Fremdwasserzufluss

Zur Feststellung des Fremdwasserzuflusses im betrachteten Einzugsgebiet (ohne den See- bachgrund-Sammler) erfolgte die Auswertung der Durchflussmessungen am RÜB 3 der Jahre 2020 – 2022. Die aufgezeichneten Maximalwerte des Drosselabflusses lagen im Bereich der 26 l/s, die als aktueller Drosselabfluss für den Istzustand eingestellt sind. Damit ist für die Durchflussmessungen von einer ausreichenden Messgenauigkeit auszugehen.

Auswertung Wasserverbrauch im Einzugsgebiet des RÜB 3:

Jahr	2020	2021	2022
Wasserverbrauch (nach Angabe Gemeinde)	104.276	99.352	103.182
Einwohner (gleichbleibend angenommen)	2.400	2.400	2.400
Wasserverbrauch (l/E*d)	119	113	118
Wasserverbrauch ¹ (abzgl. 10% Verluste)	93.848	89.417	92.864

¹ Zur Ermittlung des FW-Aufkommens nach dem gleitenden Minimum

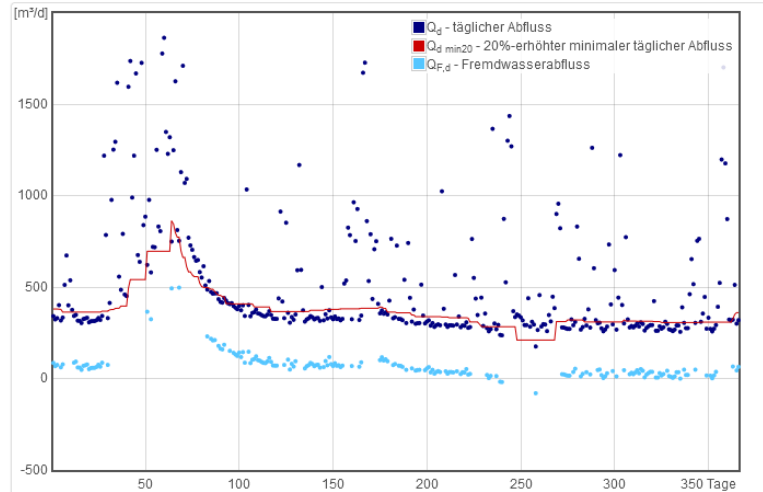
Neben den in der Tabelle dargestellten Daten zum Wasserverbrauch wurden die Daten der Durchflussmessung am RÜB 3 zur Nutzung in der DV-Anwendung des LfU zur Ermittlung des Fremdwasseranteils nach dem gleitenden Minimum nach DWA-A 198 aufbereitet. Für die Jahre 2020 – 2022 ergeben sich daraus Fremdwasseranteile zwischen 21% und 25%, s. Ausdrücke aus der Berechnungssoftware auf den folgenden Seiten.

Die Fremdwasserermittlung weist für 2020 mit 365 (-1) und für 2022 mit 347 (-18) Fehltage auf. Für diese Tage stehen seitens der Durchflussmessung am RÜB 3 Heßdorf keine Protokollierten Mengen zur Verfügung, so dass diese Tage gem. der Anwendungsbeschreibung zur LfU-Software nicht berücksichtigt wurden.

Im Rahmen der Schmutzfrachtsimulation erfolgt der Ansatz eines Fremdwasseranteiles von 25%.

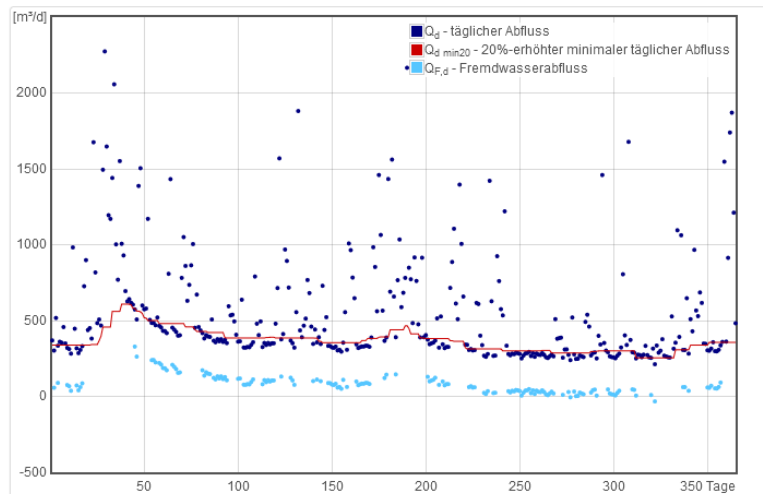
nach der Methode des Gleitenden Minimums (ATV-DVWK)

Eingesetzte Daten:	
Jahr:	2020
Anzahl der gültigen Werte der täglichen Abflussmenge (Q_d-Werte):	365
jährlicher Schmutzwasserabfluss (Q_{S,a}):	93.849 m ³ /a
Ergebnis:	
Anzahl der Trockenwettertage (TW-Tage):	188
geschätzter jährlicher Fremdwasserabfluss (Q_{F,a}):	25.146 m ³ /a
ermittelter Fremdwasseranteil:	21 %

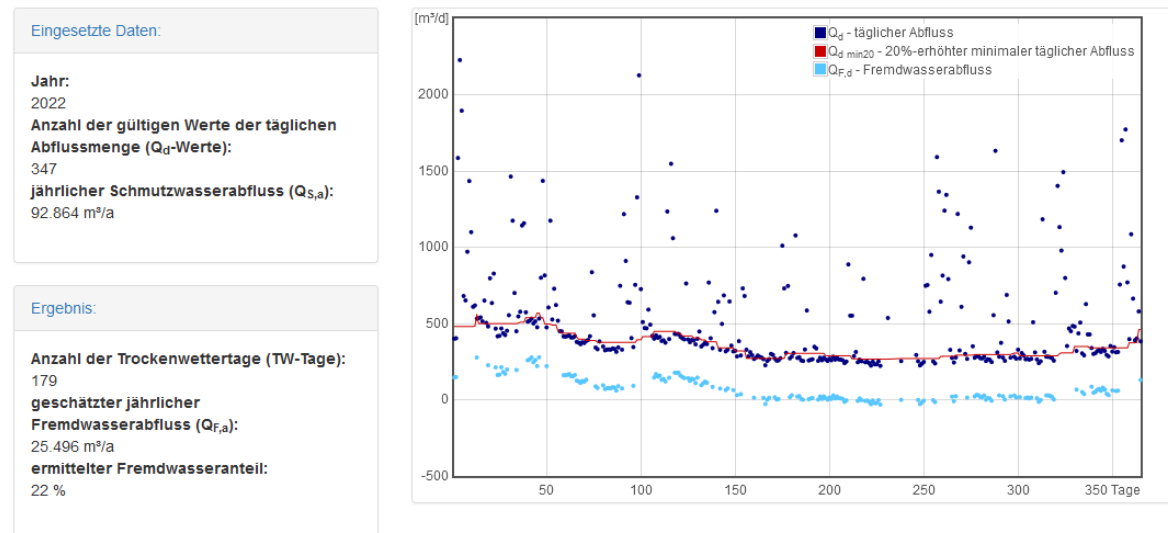


nach der Methode des Gleitenden Minimums (ATV-DVWK)

Eingesetzte Daten:	
Jahr:	2021
Anzahl der gültigen Werte der täglichen Abflussmenge (Q_d-Werte):	365
jährlicher Schmutzwasserabfluss (Q_{S,a}):	89.417 m ³ /a
Ergebnis:	
Anzahl der Trockenwettertage (TW-Tage):	159
geschätzter jährlicher Fremdwasserabfluss (Q_{F,a}):	29.068 m ³ /a
ermittelter Fremdwasseranteil:	25 %



nach der Methode des Gleitenden Minimums (ATV-DVWK)



2.4 Niederschlagsverhältnisse

Zur Schmutzfrachtsimulation wurden für die Integration in die Berechnungssoftware die synthetischen Niederschlagsdaten (52-jährige Regenreihe) für die Gemeinde Heßdorf vom Landesamt für Umweltschutz (LfU), München verwendet.

2.5 Gewässerverhältnisse

2.5.1 Hochwasserabflüsse

Die an den Mischwasserentlastungsanlagen im Einzugsgebiet abgeschlagenen Wassermengen werden in die folgenden Vorfluter eingeleitet:

- Seebach – Gewässerfolge: Seebach – Regnitz – Main - Rhein
- Membach – Gewässerfolge: Membach - Seebach – Regnitz – Main - Rhein

Für die beiden Vorfluter wurden seitens des WWA Nürnberg die folgenden Daten zum jeweiligen Einzugsgebiet inkl. der Abflussdaten zur Verfügung gestellt:

Unser Zeichen: B1-4432-ERH-1/2025

Werte am Membach und Seebach

Ermittlung der Abflussdaten

Mit der E-Mail vom 21.02.2025 wurde das Wasserwirtschaftsamt Nürnberg durch die GBI Kommunale Infrastruktur GmbH & Co. KG beauftragt, folgende Abflussdaten für den Membach und Seebach zu ermitteln:

HQ₁ MQ MNQ

Ermittlung der Abflusswerte

Der Membach ist ein Gewässer III Ordnung ohne Pegel. Die Einzugsgebiete haben eine Größe von 0,2 km², 3,1 km² und 3,2 km². Das EZG 1 bei Obermembach kann aufgrund der geringen EZG-Größe nicht berechnet werden. Die beiden Einzugsgebiete 2 und 3 „Membach an den Weiherketten 1/2“ wurden aufgrund der geringen EZG-Größenabweichung als eines berechnet. Der Seebach ist ein Gewässer II Ordnung ohne Pegel. Die Einzugsgebiete haben eine Größe von 26 km², 27,3 km² und 27,5 km². Die Lage der ermittelten Einzugsgebiete ist in Anlage 1 dargestellt. Auch hier wurden die EZG 5 und 6 (Seebach nach Reisiggraben und Seebach zum Sportplatz) als ein EZG zusammengefasst.

Für die Ermittlung der angeforderten Abflusswerte wurde das Einheitsganglinienverfahren nach Lutz Bayern mit CN-Abflussbildung angewandt.

Die MQ-Ermittlung erfolgte mit Hilfe der Karte „Mittlerer Jahresabfluss Periode 1951-2015“.

Die daraus abgeleitete Mq-Spende wurde über einen Korrekturfaktor, der sich aus der Mq-Berechnung des gewässerkundlichen Vergleichspegels „Pegel Frauenaarach/mittlere Aurach“ ergibt, angepasst. Der MQ-Wert wurde zusätzlich mit den Ergebnissen der Index-Flood-Methode verglichen.

Tabelle 1: Ergebnisse der Abflussberechnungen in m³/s

	Membach bei Weiherkette 1&2	Seebach vor Reisiggraben	Seebach nach Reisiggraben/ Zum Sportplatz
HQ ₁	0,4	2,1	2,3
MQ	0,009	0,12	0,12
MNQ	0,003	0,04	0,04

Nürnberg 27.02.2025

Sabine Lang

Wasserwirtschaftsamt Nürnberg



Am bestehenden / geplanten RÜB 3 in Heßdorf nennt das Büro Spekter aus Herzogenaurach eine Hochwasserkote von 284,47 m ü. NN für das HQ₁₀₀.

2.5.2 Maximale Einleitmengen

Die maximalen Einleitmengen an den einzelnen Einleitstellen der Mischwasserbauwerke wurden im Rahmen der hydrodynamischen Kanalnetzberechnung aus dem Jahr 2023, angefertigt vom Ing.-Büro GBi, ermittelt. Den vorliegenden Berechnungen liegt als Niederschlagsbelastung ein Euler-Modellregen mit einer Wiederkehrzeit von 3 Jahren zugrunde. Die aus den Vergleichsberechnungen resultierende Regendauer beträgt 60 Minuten.

Einleitstelle Mischwasserbauwerk	Istzustand [l/s]	Endzustand [l/s]
Heßdorf RÜ 1	857	737
Heßdorf RÜ 2	270	297
Heßdorf RÜB 3 (Nord)	1.326	1.514
Heßdorf RÜB 3 (Süd)	626	entfällt
RÜB Obermembach	135	135
RÜ Untermembach	479	670
RÜB Untermembach	50	50

Die Veränderung der Einleitmenge am RÜ Untermembach resultiert aus der hydraulischen Anpassung (Erneuerung) des Entlastungskanals.

Die verringerten Entlastungsmengen an den RÜ's 1 & 2 ergeben sich aus dem veränderten Situation des Kanalverlaufs und der damit angepassten Rückstausituation am geplanten RÜB 3 .

Am RÜB Obermembach wird mit einer maximalen Einleitmenge von 135 l/s der Drosselabfluss des RRB von 22 l/s überschritten, da aufgrund der Baugröße der RRB lediglich eine Überschreitungshäufigkeit von <1/a vorliegt.

2.5.3 Gewässerbelastung nach LfU-Merkblatt 4.4/22

Die Gewässerbelastung für den Seebach bzw. den Membach wurde seitens des WWA Nürnberg am 26.06.2024 betrachtet.

Lt. dieser gewässerbiologischen Inaugenscheinnahme zeigt sich für den Seebach ein guter saprobieller Zustand unterhalb der Einleitstellen. Damit wurde oberhalb nicht mehr untersucht, da hier kein negativer Einfluss auf die Biozönose erkennbar war. Der Membach hingegen zeigt unterhalb der Einleitstelle des RÜB Untermembach eine Tendenz zur saprobiellen Belastung (Zustand gut-mäßig). Eine Vergleichsuntersuchung oberhalb war aufgrund des trockengefallenen Gewässers nicht möglich. Im Bereich des RÜ Untermembach und des SKO Obermembach war eine Untersuchung wegen des stehenden Charakters bzw. des kompletten Trockenfallens ebenfalls nicht möglich, ein potenzieller Einfluss kann daher nicht bewertet werden.

Die detaillierten Nachweise zur quantitativen Gewässerbelastung gem. LfU-Merkblatt 4.4/22 sind der Anlage 6 zum jeweiligen Mischwasserbauwerk zu entnehmen.

2.6 Schutzgebiete

Im Einzugsgebiet der Gemeinde Heßdorf liegen einige Schutzgebiete vor. Lage, Art und Umfang der einzelnen Schutzgebiete können in der Anlage 2.2 Übersichtslageplan Schutzgebiete entnommen werden. Lediglich die bestehenden Einleitstellen des RÜ 1 bzw. des dem RÜB Untermembach nachgeschalteten Regenrückhaltebeckens tangieren ausgewiesene Biotopflächen. Eine weitere Biotopfläche grenzt nördlich an den Standort des bestehenden / geplanten RÜB 3 in Heßdorf an (vgl. Anlage 2.2).

3 Schmutzfrachtberechnung

3.1 Allgemeines

Die vorliegende Schmutzfrachtberechnung umfasst den Nachweis der Mischwasserbehandlung nach dem DWA-Regelwerk DWA-A 102 für das Einzugsgebiet des RÜB 3 in der Gemeinde Heßdorf. Dabei werden die Volumina und Drosselabflüsse der einzelnen Mischwasserbauwerke so dimensioniert, dass der noch zulässige Schmutzeintrag in die jeweiligen Gewässer nicht überschritten wird. Des Weiteren sind im Rahmen der Schmutzfrachtberechnung die jeweiligen Mischwasserbauwerke in Bezug auf das DWA-Arbeitsblatt A 166 auf ihre konstruktive Gestaltung und Ausrüstung zu prüfen. Weitere qualitative Betrachtungen zu den Vorflutern erfolgen gem. LfU-Merkblatt 4.4/22 durch eine gewässerbiologische Begutachtung.

Ein weiteres Ziel der Schmutzfrachtberechnung ist eine wirtschaftliche Betrachtung, um die anstehenden bzw. notwendigen Investitionen im Bereich der Abwasseranlagen gering zu halten und wirtschaftlich vertretbar umzusetzen. Hierfür wurde eine Optimierung der bestehenden Regenüberläufe bzw. Regenüberlaufbecken durchgeführt, d.h. der Drosselabfluss der einzelnen Entlastungsanlagen wurde insoweit angepasst, dass vorhandene Beckenvolumina optimal ausgenutzt werden können.

Die Schmutzfrachtberechnung wurde mit dem kontinuierlichen Simulationsmodell KOSIM der ITWH Hannover in der Programmversion 7.8 durchgeführt.

3.2 Zustand des Netzes

Ein Nachweis des bestehenden Kanalnetzes hinsichtlich des hydraulischen Leistungsvermögens ist nicht Bestandteil der vorliegenden Schmutzfrachtberechnung. Durch das Ingenieurbüro GBi Kommunale Infrastruktur wurden vorab hydrodynamische Berechnungen des Einzugsgebietes durchgeführt, deren Ergebnisse als Teil der Grundlagendaten in die Schmutzfrachtberechnung eingeflossen sind. Darüber hinaus ist das vollständige

Einzugsgebiet einer aktuellen TV-Untersuchung mit Zustandsbewertung und Sanierungsvorplanung unterzogen worden, so dass im Rahmen der Generalentwässerungsplanung aus Schmutzfrachtberechnung, hydrodynamischer Netzberechnung und Zustandsbewertung ein nachhaltiges Maßnahmenkonzept generiert wird.

3.3 Zustand der Mischwasserbauwerke

Die PSW-Abnahme der Mischwasserbauwerke (Baumaßnahmen) ist mit der Abnahmeniederschrift vom 15.10.2021 erfolgt. Bezgl. des Bauzustandes liegt zum einen ein Schaden an der Böschungsbefestigung am Zulaufkanal des RRB Obermembach vor und zum anderen wurden im BÜ 1 des RÜB Untermembach Betonabplatzungen und sichtbare Bewehrung festgestellt. Für die übrigen Mischwasserbauwerke liegen seitens des PSW keine Beanstandungen des Bauzustandes vor. Lt. Abnahmeniederschrift haben die festgestellten Änderungen keinen Einfluss auf die Austragsfracht gem. Bescheid.

3.4 Grundlagen der Schmutzfrachtberechnung

Die Berechnungsgrundlagen der Schmutzfrachtberechnung sind für den Istzustand in der Anlage 5.1.1 und für den Prognosezustand in der Anlage 5.2.1 dargestellt. Der Planungshorizont umfasst gem. der Laufzeit einer gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis 20 Jahre.

3.4.1 Trinkwasserverbrauch

Für die Ermittlung des Trinkwasserverbrauchs wurden die Werte der Abrechnungsjahre 2020-2022 verwendet. Dabei wurde der Wasserverbrauch der einzelnen Straßenzüge den jeweiligen Teileinzugsbieten zugeordnet, so dass sich unabhängig von der Art des Gebietes (Gewerbe-, Misch- oder Wohngebiet) ein unterschiedlicher Wasserverbrauch pro Einwohner ergibt. Die Angabe des durchschnittlichen Wasserverbrauchs je Einwohner erfolgt nur nachrichtlich; die Schmutzfrachtberechnung basiert, inkl. Rundung, auf tatsächlich

abgerechneten Wassermengen in den einzelnen Teileinzugsbieten. (vgl. Anlage 5.1.1 bzw. 5.2.1, jeweils Tabelle 1).

3.4.2 Abflussermittlung

Aufgrund des Anstiegs der Einwohnerzahlen werden für den Prognosezustand nahezu 3.200 EW berücksichtigt. Unter Einbeziehung des Bild 2 des Regelwerks ATV-DVWK-A 198 liegt der Divisor $X_{Q_{max}}$ für die Ermittlung der Tagesspitze des Schmutzwasserabflusses zwischen 10 und 12 h/d (vgl. Abbildung 4).

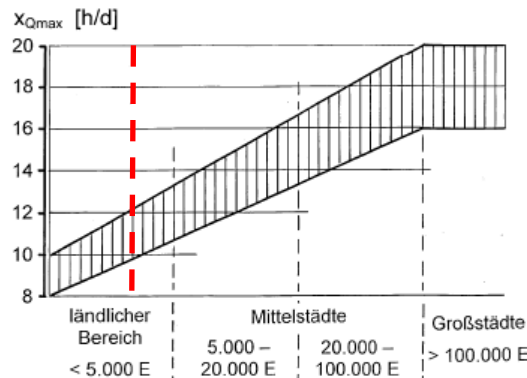


Bild 2: Divisor $X_{Q_{max}}$ in Abhängigkeit von der Größe des Gebietes

Abbildung 3: Divisor $X_{Q_{max}}$ in Abhängigkeit von der Größe des Gebietes

Aufgrund der sich verändernden Lebensgewohnheiten der Einwohner auch in kleineren Einzugsgebieten ist davon auszugehen, dass sich der Wert im oberen Grenzbereich befindet. Für die Berechnungen wird daher der Faktor $X_{Q_{max}}$ von 12 h/d gewählt.

Die Ermittlung des optimalen Mischwasserabflusses zur Kläranlage erfolgte ebenfalls über das Regelwerk ATV-DVWK-A 198. Auf Grundlage von Abbildung 5 wurde der Faktor $f_{s,QM}$ für die Ermittlung des optimalen Mischwasserabflusses zur Kläranlage wie folgt gewählt:

- $f_{s,QM} = 6$ für im Mischsystem erschlossene Gebiete
- $f_{s,QM} = 2$ für im Trennsystem erschlossene Gebiete

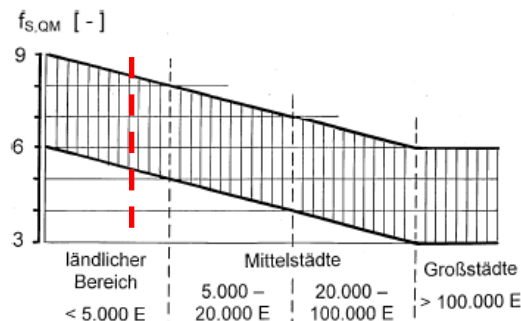


Bild 1: Bereich des Faktors $f_{s,QM}$ zur Ermittlung des optimalen Mischwasserabflusses zur Kläranlage auf der Basis des mittleren jährlichen Schmutzwasserabflusses

Abbildung 4: Faktor $f_{s,QM}$ zur Ermittlung des optimalen Mischwasserabflusses zur Kläranlage

Der Drosselabfluss des RÜB 3 ergibt sich damit für den Prognosezustand auf $Q_{dr} = 28$ l/s.

3.4.3 CSB-Belastung

Da im Einzugsbiet des RÜB 3 keine signifikanten Großverbraucher bzw. Einleiter erhöhter Frachten bekannt sind, wird im Rahmen der Schmutzfrachtberechnung von einer CSB-Konzentration im Abwasser von 600 mg/l ausgegangen.

3.4.4 Belastung im Regenwetterabfluss

Auf Grundlage des Regelwerks DWA-A 102 geht in die Schmutzfrachtberechnung neben der Fracht aus den Abwassermengen der Einzugsgebiete auch der Oberflächenabfluss der im Mischsystem angeschlossenen Flächen mit einer definierten Belastung ein. Die Bewertung der Verschmutzung von Niederschlagswasser der im Mischsystem erschlossener Bereiche erfolgt auf Grundlage der allgemeinen Kenntnisse zum Stoffaufkommen unterschiedlicher Herkunftsflächen. Gemäß dem Stoffaufkommen können einzelne Flächen wie folgt zugeordnet werden:

- Belastungskategorie I (gering belastetes Niederschlagswasser),

-
- Belastungskategorie II (mäßig belastetes Niederschlagswasser) und
 - Belastungskategorie III (stark belastetes Niederschlagswasser).

Die Flächenermittlung für die einzelnen Teileinzugsgebiete kann über zwei Vorgehensweisen erfolgen. Bei einer pauschalen Flächenermittlung wird grundsätzlich von einer Annahme der an einer Einleitstelle angeschlossenen (befestigten) Flächen ausgegangen. Dabei wird für die Wasserbilanz die maximal zulässige Befestigung der Grundstücke gemäß Bebauungsplan und unter Berücksichtigung des Anteils der Straßenflächen im Einzugsgebiet ermittelt. Die Bewertung der Abflussverschmutzung wird hier im vereinfachten Verfahren über eine Abschätzung der typisch angenommenen Relation von Belastungen der Flächenanteile zu

- 30 % Kategorie I,
- 60 % Kategorie II und
- 10 % Kategorie III

angenommen.

Die zweite Vorgehensweise enthält eine differenzierte Flächenermittlung. Im ersten Schritt erfolgt eine detaillierte Ermittlung der im Einzugsgebiet vorliegender Flächen über ALKIS- und Luftbild-Daten. Die Flächen können anschließend in Hinblick auf Flächenart und -nutzung differenziert werden und entsprechend der realen Belastung einer Belastungskategorie zugeordnet werden. Somit kann im Vergleich zur pauschalen Vorgehensweise von den Standardwerten zur Flächenbelastung abgewichen werden. Die über die differenzierte Flächenermittlung erhobenen Daten geben damit den aktuell vorherrschenden Versiegelungs- und Belastungsgrad des jeweiligen Einzugsgebietes wieder.

Die in der hier vorliegenden Schmutzfrachtberechnung angeschlossenen Flächen wurden über die differenzierte Flächenermittlung erhoben, entsprechend ihrer Belastung kategorisiert und für die Überrechnung des Bestandes herangezogen (vgl. Anlage 5.1.1 Tabelle 2). Im Zuge der Berechnung des Prognosezustandes wurde zudem eine Nachverdichtung durch Lückenschluss berücksichtigt (vgl. Anlage 5.2.1 Tabelle 2).

Im vorliegenden Fall enthalten die genannten Tabellen lediglich im Bereich des Teileinzugsgebiet „Heßdorf Mitte“ Flächen der Belastungskategorie III. Weitere höher belastete Verkehrsflächen wie z. B. vor den Einkaufsmöglichkeiten sind in Heßdorf nicht an das Mischwassernetz angeschlossen. Die in das Mischwassernetz entwässernden Straßenflächen der Gemeinde waren ebenfalls in die Belastungsklassen I und II einzustufen, da für eine höhere Eingruppierung keine ausreichende Verkehrsdichte vorliegt. Somit sind die Wohnstraßen in die Kategorie I und die etwas höher frequentierten Straßen in die Belastungskategorie II einzustufen. Bei den Dachflächen der an das Mischwassernetz angeschlossene Wohnbebauung handelt es sich hier um die charakteristische Ziegeleindeckung, die der Belastungskategorie I zuzuordnen ist. Andere Dacheindeckungen kommen im Bereich des Gewerbegebietes vor, sind jedoch nicht an das betrachtete Mischwassernetz angeschlossen.

3.4.5 Gewässeranforderungen

Grundlage des gültigen Wasserrechtsbescheids (Anlage 7) aus dem Jahr 2009 ist die Genehmigungsplannung aus dem Jahr 2008, in der nach Vorgabe des WWA Nürnberg die weitergehenden Anforderungen zugrunde gelegt wurden. Analog hierzu werden auch in den hiermit vorliegenden Unterlagen zur Schmutzfrachtberechnung die weitergehenden Anforderungen berücksichtigt.

3.5 Berechnungszustände

3.5.1 Istzustand

Für die Gemeinde Heßdorf wurde zuerst eine Überrechnung des Bestandes durchgeführt. Hierzu wurden die aktuell erhobenen Parameter wie unter dem Punkt „2.3 Bestehende Abwasseranlage“ und „3.3 Grundlagen der Schmutzfrachtberechnung“ herangezogen. Bereits für den Istzustand zeigt sich, dass die erhöhten Anforderungen an die aktuelle Mischwasserbehandlung nicht mehr eingehalten werden können:

Mischwasserbauwerke (A102)						
Gesamt	Ab,a	26,52 ha	V _{stat}	96 m ³	V _{vorh}	460 m ³
			V _{Q_{ue}}	50.281 m ³ /a	e _g	44,33 %
	CSB		C _{ue}	147,6 mg/l	SF _{ue,s,kum}	280 kg/ha/a
			SF _{ue}	7.422 kg/a	SF _{ue,128}	7.510 kg/a
	AFS 63		C _{ue}	76,3 mg/l	SF _{ue,s,kum}	145 kg/ha/a
	SFKA	991 kg/a	SF _{ue}	3.835 kg/a	SF _{Ges}	4.826 kg/a
					SF _{Ref,WGA}	4.423 kg/a
					SF _{Ref,102}	5.054 kg/a

Abbildung 5: Ergebnisauszug aus der Berechnung des Istzustandes

Eine detaillierte Zusammenstellung der ermittelten Parameter und Ergebnisse für den aktuell vorliegenden Bestand kann den Anlagen 5.1.1 Grundlagen Istzustand und 5.1.3 Nachweise Istzustand entnommen werden.

3.5.2 Prognosezustand

Die vorliegende Schmutzfrachtberechnung bezieht sich auf den Prognosezustand für das Jahr 2045 – somit beträgt der Planungshorizont ca. 20 Jahre. Hierfür wurde der Bestand um die in der aktuellen Bauleitplanung und im Flächennutzungsplan berücksichtigten Erweiterungsflächen ergänzt. Die für den Bestand unter dem Punkt „2.3 Bestehende Abwasseranlage“ und „3.3 Grundlagen der Schmutzfrachtberechnung“ verwendeten Werte wurden beibehalten oder nur leicht angepasst. Für die bestehenden Gebiete wurde daher ein Zuwachs durch mögliche Lückenschlüsse und Nachverdichtungen berücksichtigt. Größere Erweiterungsflächen für die Wohnbebauung sind lediglich in südlicher Richtung im Anschluss an das Baugebiet Sonnenring berücksichtigt. Gewerbliche Erweiterungsmöglichkeiten schließen sich in westlicher bzw. südlicher Richtung an die Gewerbefläche an der Membacher Straße an. Die Erschließung aller Erweiterungsflächen ist im Trennsystem geplant. Der Fremdwasseranteil wurde analog zur Berechnung des Istzustandes mit 25 % beibehalten.

Gemeinde Heßdorf

Erläuterung

Abwasserentsorgung

Generalentwässerungsplanung für das Kanalnetz der Gemeinde Heßdorf

Schmutzfrachtberechnung im Einzugsgebiet Heßdorf-Süd

- Genehmigungsplannung -

Die folgende Tabelle zeigt die mit dem Auftraggeber abgestimmten Zuwächse im Bezug auf die Bevölkerungsentwicklung und den gewerblichen Wasserverbrauch.

Einzugsgebiet	EW				gewerblicher Wasserverbrauch [m ³ /a]			
	Bestand	Bestand (rd.)	Prognose	Zuwachs	Bestand	Bestand (rd.)	Prognose	Zuwachs
Obermembach	37	40	40					
Mittelmembach	57	60	60					
Untermembach 1	197	200	212	12				
Untermembach 2	162	170	170					
Untermembach 3	43	50	50					
BG Am Gründl	117	120	165	45				
BG Sonnenring	170	170	170					
Wohnprojekt Fa. Schultheiß			300	300				
BG Sonnenring Erw.			105	105				
GE Heßdorf					5.003	5.100	5.100	
GE Heßdorf Erw.							1.610	1.610
Heßdorf Süd	503	510	552	42				
Heßdorf Nord-Ost	462	470	470					
Heßdorf Mitte	131	140	140					
Schule Hannberg			300	300				
Heßdorf Nord-West	317	320	320					
Heßdorf Nord	123	130	184	54				
Summe	2.319	2.380	3.238	858	5.003	5.100	6.710	1.610
Zuwachs in %				37,00				32,18

Tabelle 1: Vergleich des Schmutzwasseransatzes für Ist- und Prognosezustand

Im Rahmen der Modellberechnung werden die Einstau- bzw. Überstauereignisse in Bezug auf ihre Dauer und Häufigkeit einschließlich der resultierenden Entlastungsfracht ermittelt. Die folgende Systemskizze zeigt die einzelnen Teileinzugsgebiete mit den Entlastungsbauwerken:

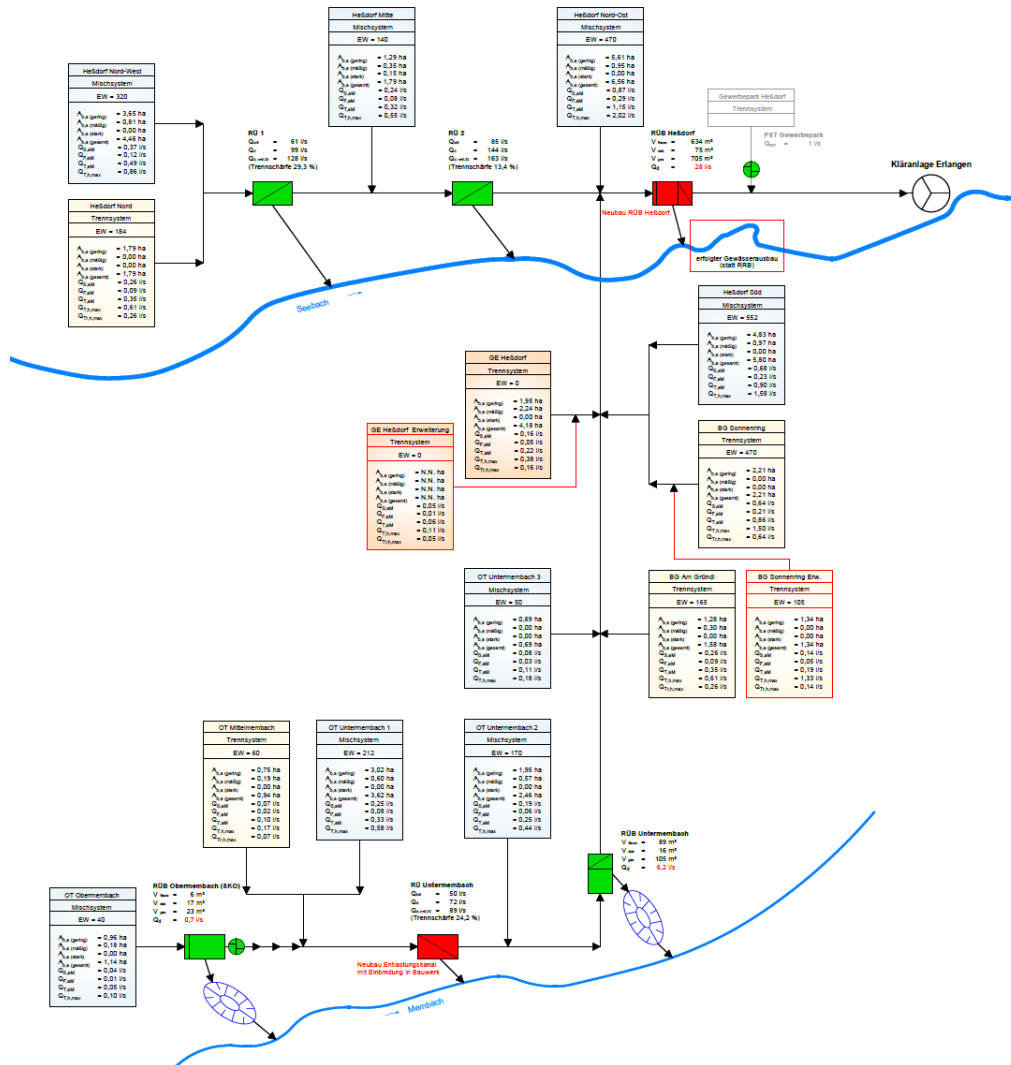


Abbildung 6: Systemskizze Prognosezustand (s. Anlage 4.2)

Die vorliegende Simulation setzt sich jeweils für den Ist- wie auch den Prognosezustand zum einen aus der Berechnung des fiktiven Zentralbeckens und zum anderen aus der Nachweisberechnung zusammen. In Bezug auf das LfU-Merkblatt 4.4/22 wurden die erhöhten Anforderungen für die Mischwasserentlastungen berücksichtigt. Das bedeutet, dass die Entlastungsfracht, die für das fiktive Zentralbecken errechnet wurde, um das 0,85-fache reduziert wird. Diesen verringerten Wert darf die Summe aller Entlastungsfrachten im Einzugsgebiet nicht überschreiten.

Eine detaillierte Aufstellung der Eingangsdaten zu Einwohnern, Einwohnerwerten und Entwässerungsflächen ist der Anlage 5.1.1 bzw. 5.2.1 zu entnehmen. Die potenziellen Erweiterungsflächen sind in den Tabellen orange eingefärbt.

Es wurden folgende Tabellen erstellt:

Tabelle 1 - Darstellung der Einwohnerwerte und Abflussmengen zur Kläranlage

Hier erfolgt eine Zusammenstellung aller Einwohnerwerte auf Basis der vorhandenen Einwohnermeldestatistik sowie des gewerblichen Wasserverbrauchs für die größeren zusammenhängenden Gewerbeflächen. Der Wasserverbrauch aus dem Kleingewerbe ist in den jeweiligen Wasserverbräuchen je Einwohner enthalten. Auf Basis der ermittelten Einwohnerwerte bzw. anhand der zur Verfügung stehenden Wasserverbräuche wurden die entsprechenden Wassermengen (Q_M , Q_S , Q_T) errechnet, die an den jeweiligen Mischwasserbehandlungen weitergegeben werden.

Tabelle 2 - Darstellung der Entwässerungsflächen sowie deren Befestigungsgrade

In dieser Tabelle sind alle Teileinzugsgebietsflächen im Gesamteinzugsgebiet des RÜB 3 der Gemeinde Heßdorf aufgelistet. Die einzelnen Teileinzugsgebiete sind nach Misch- bzw. Trennentwässerung für Wohn- und Gewerbebereiche aufgegliedert. Darüber hinaus erfolgte die Unterscheidung nach Bestands- und Erweiterungsflächen. Die Übernahme der Erweiterungsflächen erfolgte in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

Tabelle 3 - Zusammenfassung der Schmutzfrachtberechnung

In dieser Tabelle sind wichtige Eingangsdaten und wichtige Nachweisgrößen wie Entleerungszeit der Bauwerke, Mischungsverhältnisse und die Jahresentlastungsfrachten zusammengefasst.

Die Mischwasserbehandlungsanlagen im Einzugsgebiet der Gemeinde Heßdorf weisen nach Berechnung des Prognosezustandes im Vergleich zum Bestand folgende Änderungen (rot) auf:

- SKO / RRB Obermembach
SKO; $V_{\text{ges}} = 24\text{m}^3$; $Q_{\text{dr}} = 0,7 \text{ l/s}$

(Abflussmengen $\Rightarrow Q_{0(n=1)} = 224 \text{ l/s}$ /
 $Q_{0(n=0,33)} = 273 \text{ l/s}$ / $Q_{0(\text{max})} = 347 \text{ l/s}$)
- RÜ Untermembach
($Q_{\text{dr}} = 102 \text{ l/s}$)

(Abflussmengen $\Rightarrow Q_{0(n=1)} = 497 \text{ l/s}$ /
 $Q_{0(n=0,33)} = 667 \text{ l/s}$ / $Q_{0(\text{max})} = 737 \text{ l/s}$)
- RÜB Untermembach
(FBN; $V_{\text{ges}} = 105\text{m}^3$; $Q_{\text{dr}} = 6,2 \text{ l/s}$)

(Abflussmengen $\Rightarrow Q_{0(n=1)} = 351 \text{ l/s}$ /
 $Q_{0(n=0,33)} = 417 \text{ l/s}$ / $Q_{0(\text{max})} = 470 \text{ l/s}$)
- RÜ 1 (Heßdorf)
($Q_{\text{dr}} = 99 \text{ l/s}$)

(Abflussmengen $\Rightarrow Q_{0(n=1)} = 644 \text{ l/s}$ /
 $Q_{0(n=0,33)} = 737 \text{ l/s}$ / $Q_{0(\text{max})} = 839 \text{ l/s}$)
- RÜ 2 (Heßdorf)
($Q_{\text{dr}} = 144 \text{ l/s}$)

(Abflussmengen $\Rightarrow Q_{0(n=1)} = 261 \text{ l/s}$ /
 $Q_{0(n=0,33)} = 297 \text{ l/s}$ / $Q_{0(\text{max})} = 395 \text{ l/s}$)

- **Neubau RÜB 3 (Heßdorf)** (DBN; $V_{\text{ges}} = 709\text{m}^3$; $Q_{\text{dr}} = 28 \text{ l/s}$)
(Abflussmengen $\Rightarrow Q_{0(n=1)} = 1.668 \text{ l/s}$ /
 $Q_{0(n=0,33)} = 1.962 \text{ l/s}$ / $Q_{0(\text{max})} = 2.315 \text{ l/s}$)

3.6 Einzelbetrachtung der Teileinzugsgebiete / Mischwasserbauwerke

Bei der Einzelbetrachtung werden die Teileinzugsgebiete je Mischwasserbauwerk hinsichtlich Bestand, Entwicklung, Überrechnung, Planungsalternativen etc. näher erläutert.

Dass Ergebnis der Berechnung des Prognosezustandes zeigt, dass zwar keine zusätzlichen Mischwasserbauwerke im Netz erforderlich sind, das Rückhaltevolumen am RÜB 3 jedoch deutlich vergrößert werden muss. Neben dem Neubau des RÜB 3 in Heßdorf sind an den übrigen Bauwerken teils kleinere, teils größere Umbauten notwendig. Die vorhandenen Regenüberläufe und Regenüberlaufbecken sollen nach dem Stand der Technik alle mit Reinigungseinrichtungen ausgerüstet werden, um vor der Entlastung in das Gewässer einen Grobstoffrückhalt zu erreichen. Hinzu kommt die Einbindung in die Fernwirktechnik des Auftraggebers.

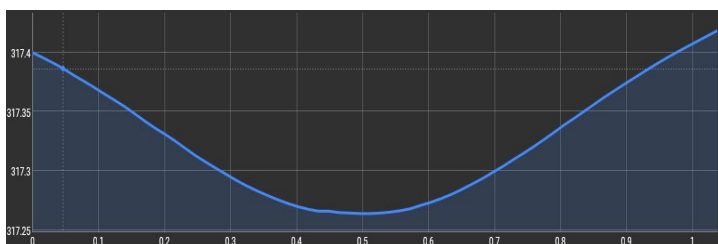
Im Rahmen der Berechnungen darf das anrechenbare Kanalvolumen für das Rückhaltevolumen im Nachweisverfahren nach DWA-A 102 zu 100 % angesetzt werden und wurde entsprechend im KOSIM berücksichtigt. Das anrechenbare Kanalvolumen vor den Mischwasserbehandlungen ist in Anlage 6 unter dem Nachweis Anrechenbares Kanalvolumen zu entnehmen. Die im Nachweis ermittelten Volumina wurde mit Hilfe der Software Hystem-Extran in der hydraulischen Kanalnetzberechnung errechnet.

Darüber hinaus sind den Bauwerksplänen der Anlage 6 die konstruktiven Nachweise nach DWA-Arbeitsblatt 166, DWA-Arbeitsblatt 111 und LfU-Merkblatt 4.4/22 angefügt.

3.6.1 RÜB Obermembach

Der Ortsteil Obermembach liegt ganz im Süden des Gemeindegebietes von Heßdorf und ist vollständig im Mischsystem ausgebaut. Die angeschlossene abflusswirksame Fläche $A_{E,b}$ beträgt 1,15 ha. Die Mischwasserbehandlung erfolgt über einen Stauraumkanal mit oberliegender Entlastung (SKO), dessen Gesamtvolumen 24 m^3 beträgt. Die Abflussdrosselung erfolgt über eine pneumatische Pumpstation, die $0,7 \text{ l/s}$ in die Druckleitung nach Mittelmembach abgibt. Die am Beckenüberlauf abgeschlagenen Wassermengen werden vor der Einleitung in den Vorflutgraben über ein RRB mit einem Volumen von 76 m^3 zwischengespeichert. Die Drosselleitung DN 100 des RRB gibt bei Einstau des Beckens ca. 30 l/s an den Vorflutgraben ab, was einer Drosselspanne von ca. $26 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$ entspricht. Der derzeitige Dauerstau im Regenrückhaltebecken ist gem. Anforderung des WWA Nürnberg zurückzubauen, d. h., dass eine Verfüllung im Bereich der Beckensohle bis zur Ablaufhöhe zu erfolgen hat. Der Nachweis des bestehenden RRB nach DWA-A 117 hat ergeben, dass das rechnerische Rückhaltevolumen für ein 5-jährliches Niederschlagsereignis zwar nicht ausreichend ist, der weiterführende Graben jedoch keine negativen Auswirkungen aus der hydraulischen Belastung aufweist. Aufgrund fehlender Gemeindeflächen im Bereich der Einleitstelle lässt sich das errechnete Rückhaltevolumen nicht realisieren, zumal in dieser Größenordnung nicht von einer Wirtschaftlichkeit ausgegangen werden kann. Der vorliegende Drosselabfluss von 30 l/s kann über das vorhandene Grabenprofil abgeführt werden:

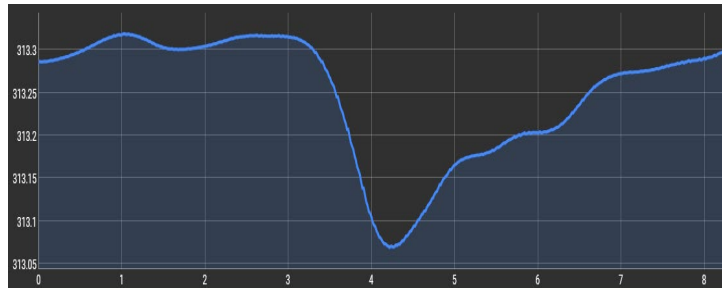
Grabenprofil 1:



Fläche [A]	0,08
benetzter Umfang [l _U]	1,04
hydraulischer Radius [r _{hy}]	0,08
Gefälle [I _E]	0,03
Rauigkeit [k _{s,d}]	23,00
Abflussvermögen [Q]	0,057

57 l/s > 30 l/s

Grabenprofil 2:



Fläche [A]	0,45
benetzter Umfang [l _U]	4,74
hydraulischer Radius [r _{hy}]	0,09
Gefälle [l _E]	0,03
Rauigkeit [k _{Sd}]	23,00
Abflussvermögen [Q]	0,385
385 l/s > 30 l/s	

Die Einleitstelle des RÜB Obermembach konnte im Rahmen der gewässerbiologischen Inaugenscheinnahme nicht beprobt werden, da der Graben komplett trockengefallen war.

Das berechnete Mischungsverhältnis im Entlastungsfall am RÜB liegt bei 167,7. Die modellspezifische Entlastungsfracht bei $S_{Fue,128(CSB)} = 349 \text{ kg/a}$ und $S_{Fue,102(ASF 63)} = 165 \text{ kg/a}$. Auch die maximale Entleerungszeit wird mit 10,2 h deutlich unterschritten. Im Rahmen der Nachweisberechnungen nach DWA zeigt sich, dass an der Überfallschwelle kein vollkommener Überfall möglich ist. Aufgrund der Höhensituation ist eine Erhöhung der Schwelle zur Änderung der Überfallsituation nicht möglich, daher werden hier auch aufgrund der geringen Entlastungsfrachten keine baulichen Anpassungen vorgesehen.

Die detaillierten Nachweise zum RÜB Obermembach sind der Anlage 6.1 zu entnehmen.

3.6.2 RÜ Untermembach

Der Ortsteil Untermembach gehört ebenfalls zum südlichen Teil des betrachteten Einzugsgebietes. Die Mischwasserentlastung bzw. -behandlung erfolgt hier über den RÜ Untermembach und das RÜB Untermembach als Fangbecken im Nebenschluss. Dem RÜ Untermembach fließen die Schmutzwasserabflüsse aus dem Trennsystem des Ortsteiles Untermembach (inkl. der Drosselabflüsse aus Obermembach) und die Mischwassermengen des westlichen Bereiches (TEZG Untermembach1) von Untermembach zu. Die an den RÜ angeschlossenen abflusswirksame Fläche $A_{E,b}$ beträgt 3,62 ha.

Der RÜ wird über eine Rohrdrossel DN 200 im Regenwetterfall eingestaut und schlägt die Entlastungsmengen über eine 2,26 m lange Schwelle und einen Entlastungskanal DN 500 in den Membach ab. Im Rahmen der hydraulischen Nachweise zeigt sich, dass der bestehende Entlastungskanal DN 500 für das Bemessungsregenereignis im Endausbau nicht ausreichend dimensioniert ist. Um im Endausbau einen Freispiegelabfluss für den Entlastungskanal zu erreichen, müsste dieser auf die Nennweite DN 800 ausgewechselt werden. Darüber hinaus ist die Überfallschwelle mit einer Kulissentauchwand nach Herstellerangaben auszurüsten.

Bei Entlastungsbeginn beträgt der Drosselabfluss am RÜ 72 l/s und liegt somit über dem kritischen Mischwasserabfluss von 50 l/s. Der resultierende Drosselabfluss bei Zulauf des Bemessungsregens steigt auf 89 l/s. Das berechnete Mischungsverhältnis im Entlastungsfall am RÜ liegt bei 468,5. Die modellspezifische Entlastungsfracht bei $S_{Fue,128(CSB)} = 225 \text{ kg/a}$ und $S_{Fue,102(ASF 63)} = 120 \text{ kg/a}$.

Im Bereich des RÜ Untermembach war eine Untersuchung im Rahmen der gewässerbiologischen Inaugenscheinnahme wegen des stehenden Charakters nicht möglich, ein potentieller Einfluss kann daher nicht bewertet werden.

Die detaillierten Nachweise zum RÜ Untermembach sind der Anlage 6.2 zu entnehmen.

3.6.3 RÜB Untermembach

Das direkte Einzugsgebiet des RÜB Untermembach weist eine abflusswirksame Fläche $A_{E,b}$ von 2,46 ha auf. Die Mischwasserbehandlung ist als Fangbecken im Nebenschluss mit vorgelagertem Trennbauwerk ausgebildet und verfügt insgesamt über ein Rückhaltevolumen von 105 m³. Der Drosselabfluss wird im Trennbauwerk mit einem Drosselschieber auf 6,2 l/s reguliert. Der Zulaufkanal weist eine Nennweite von DN 700 auf, während der Durchmesser der Entlastungsleitung zum Fangbecken DN 500 beträgt. Die Entlastungsleitung DN 400 des Beckenüberlaufs zum nachgeschalteten RRB vergrößert sich am Schacht 1090238 auf DN 600, da hier ein Teil ($A_{E,b} = 0,61 \text{ ha}$) der Oberflächenwasserzuflüsse aus dem nördlich

gelegenen Baugebiet „Am Gründl“ (TS) zufließen. Das nachgeschaltete Regenrückhaltebecken mit einem Volumen von 690 m^3 hat einen Drosselabfluss von 50 l/s zum Membach und ist somit nach DWA-A 117 ausreichend dimensioniert.

Das berechnete Mischungsverhältnis im Entlastungsfall am RÜB liegt bei $67,0$. Die modell-spezifische Entlastungsfracht bei $S_{Fue,128(CSB)} = 1.460 \text{ kg/a}$ und $S_{Fue,102(ASF 63)} = 756 \text{ kg/a}$. Auch die maximale Entleerungszeit wird mit $5,5 \text{ h}$ deutlich unterschritten.

An der Einleitstelle des RÜB Untermembach ergibt sich aus den bei der gewässerbiologischen Inaugenscheinnahme festgestellten Arten eine geschätzte Zustandsbewertung der Saprobie der Klasse gut mit Tendenz zu mäßig. Die Verfügbarkeit von Refugialräumen wurde als mittel und das Wiederbesiedlungspotential als niedrig eingestuft, da oberhalb der Einleitstelle kein Wasser vorhanden war und ein Eindriften aus oberhalb gelegenen Abschnitten nicht möglich ist.

Die detaillierten Nachweise zum RÜB Untermembach sind der Anlage 6.3 zu entnehmen.

3.6.4 RÜ1 Heßdorf

Der RÜ 1 in Heßdorf liegt in der Straße „Am Seebach“ und gehört zum nördlichen Teil des betrachteten Einzugsgebietes. Angeschlossen sind die Teileinzugsgebiete „Heßdorf Nord“ als Trennsystem und „Heßdorf Nord-West“ als Mischsystem. Das direkte Einzugsgebiet weist damit eine abflusswirksame Fläche von $6,25 \text{ ha}$ auf. Die Abflussdrosselung erfolgt mittels einer Drosselblende ($\varnothing 28 \text{ cm}$) am Ablaufkanal DN 400. Die Nennweite von Zulauf- und Entlastungskanal beträgt jeweils DN 600. Der Einbau einer Tauchwand ist aufgrund der topografischen Gegebenheiten konstruktiv nicht möglich. Die Entlastung erfolgt unmittelbar in den Seebach. Eine Regenrückhaltung ist nicht nachgeschaltet, dafür ist im Zuge der Generalentwässerungsplanung 2009 eine Maßnahme zum naturnahen Gewässerausbau unmittelbar hinter der Einleitstelle des RÜB 3 durchgeführt worden.

Bei Entlastungsbeginn beträgt der Drosselabfluss am RÜ 99 l/s und liegt somit über dem kritischen Mischwasserabfluss von $61,1 \text{ l/s}$. Der resultierenden Drosselabfluss bei Zulauf des

Bemessungsregens steigt auf 128 l/s. Das berechnete Mischungsverhältnis im Entlastungsfall am RÜ liegt bei 328,02. Die modellspezifische Entlastungsfracht bei $S_{Fue,128(CSB)} = 246$ kg/a und $S_{Fue,102(ASF\ 63)} = 133$ kg/a.

Im Rahmen der gewässerbiologischen Inaugenscheinahme ergibt sich Im Rahmen der gewässerbiologischen Inaugenscheinahme ergibt sich auf aufgrund der aufgefundenen Arten eine geschätzte Zustandsbewertung Saprobie der Klasse gut. Die Verfügbarkeit von Refugialräumen und das Wiederbesiedlungspotential wurden als mittel eingestuft.

Die detaillierten Nachweise zum RÜ1 Heßdorf sind der Anlage 6.4 zu entnehmen.

3.6.5 RÜ2 Heßdorf

Der RÜ 2 liegt ebenfalls in der Straße „Am Seebach“ entwässert das Teileinzugsgebiet „Heßdorf Mitte“, welches vollständig im Mischsystem ausgebaut ist. Das direkte Einzugsgebiet weist eine abflusswirksame Fläche von 1,78 ha auf. Die Abflussdrosselung erfolgt über eine Drosselblende (Ø 36 cm) am Ablaufkanal DN 500. Während am Entlastungskanal die Dimension DN 400 beträgt, erfolgt der Zulauf über eine Haltung DN 500. Analog zum RÜ 1 erfolgt auch am RÜ 2 die Entlastung ohne ein nachgeschaltetes RRB.

Bei Entlastungsbeginn beträgt der Drosselabfluss am RÜ 144 l/s und liegt somit über dem kritischen Mischwasserabfluss von 85,44 l/s. Der resultierenden Drosselabfluss bei Zulauf des Bemessungsregens steigt auf 163 l/s. Das berechnete Mischungsverhältnis im Entlastungsfall am RÜ liegt bei 434,5. Die modellspezifische Entlastungsfracht bei $S_{Fue,128(CSB)} = 53$ kg/a und $S_{Fue,102(ASF\ 63)} = 48$ kg/a.

Im Rahmen der gewässerbiologischen Inaugenscheinahme ergibt sich Im Rahmen der gewässerbiologischen Inaugenscheinahme ergibt sich auf aufgrund der aufgefundenen Arten eine geschätzte Zustandsbewertung Saprobie der Klasse gut. Die Verfügbarkeit von Refugialräumen und das Wiederbesiedlungspotential wurden als mittel eingestuft.

Die detaillierten Nachweise zum RÜ2 Heßdorf sind der Anlage 6.5 zu entnehmen.

3.6.6 RÜ3 Heßdorf

Das bestehende RÜB 3 liegt im Osten der Ortslage unmittelbar an der BAB A3 und dient als Zentralbecken für das gesamte angeschlossene Einzugsbiet, d. h. die oben beschriebenen Bauwerke sind diesem Becken vorgelagert. Der Drosselabfluss des RÜB 3 wird direkt in den Sammler der Zweckverbandes Seebachgrund eingeleitet und mit den übrigen Zuflussmengen zur Kläranlage Erlangen geführt. Im Bestand handelt es sich beim RÜB 3 um ein Durchlaufbecken im Nebenschluss mit zwei Trenn- bzw. Beckenüberlaufbauwerken, die jeweils einmal nördlich des Seebachs und einmal südlich des Seebachs liegen. Die Speicherkammer mit dem Klärüberlauf liegt wie auch das Drosselbauwerk nördlich des Seebachs. Das RÜB 3 weist im Bestand ein Gesamtvolumen von 331 m³ auf, bestehend aus dem Beckenvolumen von 268 m³ und dem anrechenbaren Kanalvolumen von 63 m³. Die Schmutzfrachtsimulation des Istzustandes zeigt, dass bereits für den Bestand die zulässigen Entlastungsfrachten für die erhöhten Anforderungen nicht eingehalten werden können:

$$SF_{\text{Ges}} = 4.826 \text{ kg CSB/a} > SF_{\text{Ref,WGA}} = 4.423 \text{ kg CSB/a}$$

Unter Berücksichtigung der aktuellen Grundlagenermittlung in Verbindung mit der neuen Verbandssatzung des Abwasserverbandes Seebachgrund kann zwar der Drosselabfluss zur Kläranlage Erlangen von 26 l/s auf 28 l/s erhöht werden, jedoch führen die geplanten Nachverdichtungen und Erweiterungsflächen im Einzugsbiet dazu, dass auch das Rückhaltevolumen erhöht werden muss. Aufgrund der konstruktiven Gegebenheiten, der Geländeverhältnisse und der Lage der Erweiterungsflächen kann das erforderliche Rückhaltevolumen nur am Standort des bestehenden RÜB 3 geschaffen werden.

Im Rahmen der Schmutzfrachtsimulation des Prognosezustandes wurde für den o. g. Drosselabfluss von 28 l/s ein Rückhaltevolumen von insgesamt etwa 710 m³ errechnet. Darin enthalten sind ca. 75 m³ anrechenbares Volumen in den Zulaufkanälen. Bedingt durch die Größenordnung des erforderlichen Gesamtvolumens kommt ein Umbau des bestehenden Beckens nicht in Frage – es wird somit ein Ersatzneubau an gleicher Stelle erforderlich. Das angestrebte Durchlaufbecken im Nebenschluss, bestehend aus einer Beckenkammer, lässt sich aufgrund des Grundstückszuschnitts nicht realisieren, da die Nachweise zur

Beckengeometrie in Bezug auf Seiten- und Längenverhältnisse und damit auch zur Oberflächenbeschickung nicht erbracht werden können. Daher kommt als Wahllösung ein Verbundbecken aus einem Fangteil und einem Klärteil zur Ausführung. Die beiden Beckenkammern weisen jeweils ein Rückhaltevolumen von ca. 317 m^3 aus, so dass ein Volumen von 634 m^3 erreicht wird. In Verbindung mit dem anrechenbaren Kanalvolumen steht dann ein Gesamtvolumen von 710 m^3 zur Verfügung. Der Fangteil dient ausschließlich der Zwischenspeicherung des Abwassers ohne Entlastung in das Gewässer. Die Nutzung des Klärteils beginnt erst bei vollständiger Füllung des Fangteils. Die konstruktiven Nachweise des Klärteils wie auch die übrigen Bauwerksnachweise sind der Anlage 6.6.3 zu entnehmen. Um eine unwirtschaftliche Vergrößerung des Beckens allein aus konstruktiven Gründen zu vermeiden, wurde gem. LfU-Merkblatt die Bemessung des Klärüberlaufs auf $Q_{\text{krit},15}$ ausgelegt, womit auch die Oberflächenbeschickung eingehalten wird. Während der Klärüberlauf als Schlitz ausgeführt wird, wird der Beckenüberlauf mit einer Kulissentauchwand nach Herstellerangaben ausgerüstet.

Für den Neubau soll auch die Situation der getrennten Trenn- und Überlaufbauwerke aufgelöst werden. Dies ist jedoch nur bedingt möglich, da für den Anschluss der südlichen Teilgebiete die Querung des Seebachs erforderlich ist. Damit ist südlich des Seebachs weiterhin ein Trennbauwerk, jedoch ohne Entlastungsmöglichkeit in den Vorfluter, erforderlich. Während der Trockenwetterabfluss weiterhin durch das vorhandene Brückenbauwerk zum geplanten RÜB geführt wird, ist für die Regenwetterabflüsse eine neue Gewässerkreuzung unter dem Seebach erforderlich, die direkt in den Fangteil eingebunden wird. Da die Beckenentleerung aufgrund der Tiefenlage über Pumpen erfolgen muss, kann durch diese Aufteilung der Zuflüsse zumindest der Trockenwetterabfluss im Freispiegel abgeführt werden.

Das berechnete Mischungsverhältnis im Entlastungsfall am RÜB 3 liegt bei 37,5. Die modellspezifische Entlastungsfracht bei $S_{\text{Fue},128(\text{CSB})} = 3.395 \text{ kg/a}$ und $S_{\text{Fue},102(\text{ASF } 63)} = 1.722 \text{ kg/a}$. Auch die maximale Entleerungszeit wird mit 10,3 h deutlich unterschritten. Durch den Neubau des RÜB 3 wird damit auch künftig die zulässige Gesamtentlastungsfracht nach den erhöhten Anforderungen unterschritten:

$$SF_{\text{Ges}} = 4.131 \text{ kg CSB/a} < SF_{\text{Ref,WGA}} = 4.223 \text{ kg CSB/a.}$$

Im Rahmen der gewässerbiologischen Inaugenscheinnahme ergibt sich im Rahmen der gewässerbiologischen Inaugenscheinnahme ergibt sich aufgrund der aufgefundenen Arten eine geschätzte Zustandsbewertung Saprobie der Klasse gut. Die Verfügbarkeit von Refugialräumen und das Wiederbesiedlungspotential wurden als mittel eingestuft.

Die detaillierten Nachweise zum RÜB 3 Heßdorf sind der Anlage 6.6 zu entnehmen.

3.6.7 Elektrotechnische Ausrüstung (Fachplanung)

Die Fachplanung der elektrotechnischen Ausrüstung der Mischwasserbauwerke erfolgt für den Neubau des RÜB 3 wie auch für die Ertüchtigung der übrigen Anlagen im Einzugsgebiet durch das Ing.-Büro Scheiderer. Die Details zur elektrotechnischen Ausrüstung sind dem mit getrennten Unterlagen eingereichten Unterlagen zum Bauentwurf des RÜB 3 zu entnehmen. Analog zum RÜB 3 wurden für die übrigen im Einzugsgebiet bestehenden Mischwasserbauwerke die nach Eigenüberwachungsverordnung erforderliche Mess- und Fernwirktechnik eingeplant und die zugehörigen Baukosten ermittelt.

Die Baukosten sind in der Gesamtaufstellung in der Anlage 8 dargestellt.

3.6.8 Hochwasserangepasstes Bauen

3.6.8.1 RÜ 1 und RÜ 2 Heßdorf

Für das berechnete HQ100 liegt hier eine Hochwasserkote am geplanten RÜB 3 von 284,47 m ü. NN vor. Die Höhen der Entlastungsschwellen liegen mit 286,15 m ü. NN für das RÜ 1 und mit 285,49 m ü. NN für das RÜ 2 darüber, so dass auch für ein tiefer liegendes HQ100 von einer Hochwasserfreiheit auszugehen ist. Die bisherigen Betriebserfahrungen zeigen zudem keine Beeinträchtigungen durch Hochwassersituationen auf. Daher sind am RÜ 1 bzw. RÜ 2 keine Hochwasserrückstauklappen verbaut.

3.6.8.2 RÜB 3 Heßdorf

Das geplante RÜB 3 in Heßdorf wird am Entlastungskanal (für Becken- und Klärüberlauf) mit einer Hochwasserrückstausicherung ausgerüstet. Für die weitere technische Ausrüstung werden die maßgebenden Hochwasserstände ebenfalls berücksichtigt.

4 Zusammenfassung und Bewertung

Im Nachweis des vorliegenden Prognosezustands erfolgte unter Ansatz der anrechenbaren Rückhaltevolumina in den Zulaufkanälen eine Optimierung der Mischwasserbehandlungsanlagen in Bezug auf Drosselabflüsse und Entlastungsfrachten.

Die genannten Grundlagen wurden mit den Forderungen der Arbeitsblätter DWA-A 102 und DWA-A 166 und den gehobenen Anforderungen an die Mischwasserbehandlungsanlagen nach LfU-Merkblatt 4.4/22 für die Nachweisberechnung zusammengeführt.

Durch die Verwendung der aktuellen Flächenansätze, den anrechenbaren Kanalvolumina und der synthetischen Regenreihe des LfU konnten Unsicherheiten in der Schmutzfrachtberechnung eliminiert und die erforderlichen baulichen Maßnahmen minimiert werden.

Die rechnerische Gesamtentlastungsfracht für den Endausbau liegt bei

Mischwasserbauwerke (A102)						
Gesamt	A _{b,a}	26,52 ha	V _{stat}	108 m³	V _{vorh}	837 m³
			VQ _{ue}	38.616 m³/a	e _g	34,05 %
CSB			C _{ue}	147,4 mg/l	SF _{ue,s,kum}	215 kg/ha/a
			SF _{ue}	5.692 kg/a	SF _{ue,128}	5.758 kg/a
AFS 63	SF _K A	1.188 kg/a	C _{ue}	76,2 mg/l	SF _{de,s,kum}	111 kg/ha/a
			SF _{ue}	2.944 kg/a	SF _{Ges}	4.131 kg/a
					SF _{Ref,WGA}	4.223 kg/a
					SF _{Ref,102}	4.801 kg/a

und unterschreitet somit den Grenzwert für die erhöhten Anforderungen. Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind in den Ausdrucken der Anlage 5.2.3 zu entnehmen.

Die vorliegende Schmutzfrachtberechnung zeigt die beste Lösung auf, bei der das gesamte Einzugsgebiet der Gemeinde Heßdorf (Einzugsgebiet Süd – RÜB 3) hinsichtlich der derzeit aktuellen wasserwirtschaftlichen Standards und rechtlichen Rahmenbedingungen eine neue wasserrechtliche Genehmigung für alle Mischwasserbehandlungsanlagen erlangt werden kann. Durch diese neue wasserrechtliche Genehmigung (mit einer Gültigkeit von 20 Jahren) wird für das genannte Einzugsgebiet des RÜB 3 die wasserrechtliche Erlaubnis geschaffen, um die geplanten baulichen Änderungen umsetzen zu können. Zudem werden für weitere Entwicklungen im Prognosezustand Reserven berücksichtigt.

Als wesentliche erforderliche Maßnahmen der Mischwasserbehandlungsanlagen sind als Neu- bzw. Umbau notwendig:

- Neubau des RÜB 3
- Ertüchtigung / Neubau Entlastungskanal RÜ Untermembach
- Einbindung der übrigen Mischwasserbauwerke in die Fernwirktechnik

Die zeitliche Umsetzung der Einzelmaßnahmen sowie die Ermittlung der hiermit verbundenen Kosten wurden im Zuge der Erstellung der Generalentwässerungsplanung (GEP) mit der Gemeinde Heßdorf wie folgt für die durchzuführenden Maßnahmen vorläufig vorgesehen:

- Ertüchtigung / Neubau Entlastungskanal RÜ Untermembach ⇒ Ende 2025 / 2026
- Neubau des RÜB 3 ⇒ Ende 2027 / Mitte 2028
- Einbindung der übrigen Anlagen in die Fernwirktechnik ⇒ ab 2028

Der benannte Zeitrahmen für den Bau/Ertüchtigung der Mischwasserbehandlungsanlagen in Heßdorf ergibt sich auch aus der notwendigen planerischen Vorlaufzeit sowie der in den nächsten Jahren gleichzeitig anstehenden weiteren baulichen und hydraulischen Sanierungen im Kanalnetz.

5 Zusammenfassung der Kostenschätzung

Die Brutto-Baukosten (gerundet) gem. Anlage 8 lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Neubau des RÜB 3 ⇒ 3.223.00,00 €
- Ertüchtigung / Neubau Entlastungskanal
RÜ Untermembach ⇒ 495.00,00 €
- Einbindung der übrigen Mischwasserbauwerke
in die Fernwirktechnik ⇒ 235.00,00 €

6 Rechtsverhältnisse

Auf der Grundlage der vorliegenden Schmutzfrachtberechnung der Mischwasserbehandlungsanlagen wird beim Landratsamt Erlangen-Höchstadt die gehobene Erlaubnis zur Einleitung der abgeschlagenen Mischwassermengen in die jeweiligen Vorfluter mit einer Laufzeit von 20 Jahren gemäß § 15 WHG beantragt.

Die detaillierte Zusammenstellung der Einleitstellen ist der Anlage 9 zu entnehmen.

7 Wartung und Verwaltung der Anlage

Die Wartung und Verwaltung der Abwasseranlage obliegt der Gemeinde Heßdorf, Landkreis Erlangen-Höchstadt.

Herzogenaurach, im November 2024

Heßdorf, den

GBI Kommunale Infrastruktur

Gemeinde Heßdorf

GmbH & Co.KG