



Nachweise Abwasserbeseitigung Baugebiet Bachwiesen Baiersdorf, OT Igelsdorf

Erläuterungsbericht



Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
HANNOVER | DRESDEN | FLENSBURG | NÜRNBERG

Auftraggeber:

Projekt Bachwiesen GmbH
Fritz-Hartmann-Str.2
91083 Baiersdorf

Ansprechpartner:

Tanja Rosic-Schapitz
Tel.: +49-(0)9133 -773 99-7
E-Mail: info@rosic-immobilien.de

Aufgestellt:

Institut für technisch-wissenschaftliche
Hydrologie GmbH
Niederlassung Nürnberg
Oedenberger Straße 65 * 90491 Nürnberg

Tel.: 49-911-56149014
Fax: 49-911-56149058
www.itwh.de

itwh-Projekt-Nr. 40010-19008
Nachweise Abwasserbeseitigung Baugebiet Bachwie-
sen Baiersdorf, OT Igelsdorf

Nürnberg, 03.05.2019

.....
ppa. Dipl.-Ing. Martin Lindenberg

.....
Dipl.-Ing. R. Hempel



Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
HANNOVER | DRESDEN | FLENSBURG | NÜRNBERG



INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	1
2	GRUNDLAGEN	2
2.1	Betrachtungsgebiet	2
2.2	Bestehende Verhältnisse.....	2
2.3	Geplante Erschließung	2
2.3.1	Einwohner	3
2.3.2	Schmutzwasseranfall.....	3
2.3.3	Flächen	4
2.4	Hydrologische Planungsdaten Schlangenbach.....	5
3	SCHMUTZWASSER.....	6
3.1	Hydraulische Berechnung.....	6
3.2	Mischwasserbehandlung.....	7
3.2.1	Schmutzfrachtmodell	7
3.2.2	Anforderung Mischwassernachweis	8
3.2.3	Modellspezifische Entlastungsfracht.....	9
3.2.4	Änderung Entlastungskenngrößen und Entlastungsverhalten.....	9
3.2.5	Einzelnachweise	10
3.2.6	Ergebnis Prüfung Mischwasserbehandlung	10
4	NIEDERSCHLAGSWASSER.....	11
4.1	Prüfung Versickerung	11
4.2	Prüfung Regenwasserbehandlung	11
4.2.1	Qualitative Bagatellgrenzen	11
4.2.2	Gewässertyp Schlangenbach.....	11
4.2.3	Abflussbelastung	11
4.2.4	Erfordernis Regenwasserbehandlung	12
4.3	Dimensionierung Regenrückhaltung.....	12
4.3.1	Ermittlung zulässiger Drosselabfluss.....	12
4.3.2	Rückhaltevolumen nach DWA-A 117	12
5	ZUSAMMENFASSUNG.....	14
6	REGELWERK / GRUNDLAGEN / LITERATUR.....	15

BILDERVERZEICHNIS

Bild 2.1	Betrachtungsgebiet	2
Bild 2.2	B-Plan mit Unterteilung Flächen	4
Bild 4.1	Hydrologisches Ersatzmodell zur Dimensionierung RRB	13

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 2.1	Abschätzung Schmutzwasseranfall	3
Tab. 2.2	Flächeneinteilung nach Art der Nutzung und Befestigung	4
Tab. 2.3	Flächenkennwerte Entwässerung	5
Tab. 2.4	Hydrologische Planungsdaten Schlangenbach.....	5
Tab. 3.1	Nutzungsklassen und zulässige Überstauhäufigkeiten für den hydraulischen Nachweis.....	6
Tab. 3.2	Anforderungen Mischwasserbehandlung	8
Tab. 3.3	Entlastungskennwerte Zentralbeckenberechnung mit Anschluss Schmutzwasser BG Bergstraße Nord / Bachwiesen (Trennsystem).....	9
Tab. 3.4	Entlastungskenngrößen RÜB Kläranlage und RÜ Igelsdorf..	10

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Ergebnisse Schmutzfrachtberechnung V0 – Ist-Zustand
Anlage 2	Ergebnisse Schmutzfrachtberechnung V1 – Ist-Zustand mit Baugebieten
Anlage 3	Baugrunduntersuchung
Anlage 4	Bewertungsverfahren DWA-M 153
Anlage 5	Volumen RRB DWA-A 117
Anlage 6	Öffnungsweite Drosselschieber
Anlage 7	Bauwerksplan RRB Bergstraße Nord / Bachwiesen

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Ortsteil Igelsdorf der Stadt Baiersdorf befinden sich die Baugebiete „Bergstraße Nord“ und „Bachwiesen“.

Das Baugebiet „Bergstraße Nord“ befindet sich derzeit in Fertigstellung. Die wasserwirtschaftlichen Nachweise zur Bauleitplanung für das im Trennsystem entwässerte Baugebiet wurden durch die Planungsgruppe Strunz, Bamberg im Erläuterungsbericht zum wasserrechtlichen Verfahren [1] erbracht.

Das geplante Baugebiet „Bachwiesen“ grenzt in nordöstlicher Richtung direkt an das Baugebiet „Bergstraße Nord“ an.

Die Entwässerung der Flächen des Baugebietes „Bachwiesen“ erfolgt ebenfalls im Trennsystem. Das Schmutzwasser aus dem Baugebiet wird über den neu errichteten Schmutzwasserkanal des Baugebietes Bergstraße Nord in die bestehende Mischwasserkanalisation der Stadt Baiersdorf abgeleitet. Das anfallende Niederschlagswasser soll in das bestehende Regenrückhaltebecken des Baugebietes „Bergstraße Nord“ eingeleitet werden. Das bestehende Regenrückhaltebecken entwässert in den Schlangenbach.

In der Stellungnahme des WWA Nürnberg im Rahmen der Beteiligung der Träger öffentlicher Belange an der Bauleitplanung vom 16.01.2019 wird darauf hingewiesen, dass die Nutzung des vorhandenen Regenrückhaltebeckens vom Baugebiet „Bergstraße Nord“ für die Entwässerung der Flächen des Baugebietes „Bachwiesen“ rechnerisch nachzuweisen ist.

Weiterhin ist der rechnerische Nachweis zu erbringen, dass die zusätzliche Einleitung des Schmutzwassers keine nachteiligen Auswirkungen auf die Mischwasserentlastungsanlagen im Entwässerungssystem haben.

Mit der E-Mail vom 01.04.2019 hat die Projekt Bachwiesen GmbH das Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH (itwh GmbH) beauftragt, die erforderlichen Bearbeitungen durchzuführen.

2 Grundlagen

2.1 Betrachtungsgebiet

Das Betrachtungsgebiet umfasst die Baugebiete Bergstraße Nord und Bachwiesen im OT Igelsdorf der Stadt Baiersdorf (Bild 2.1).

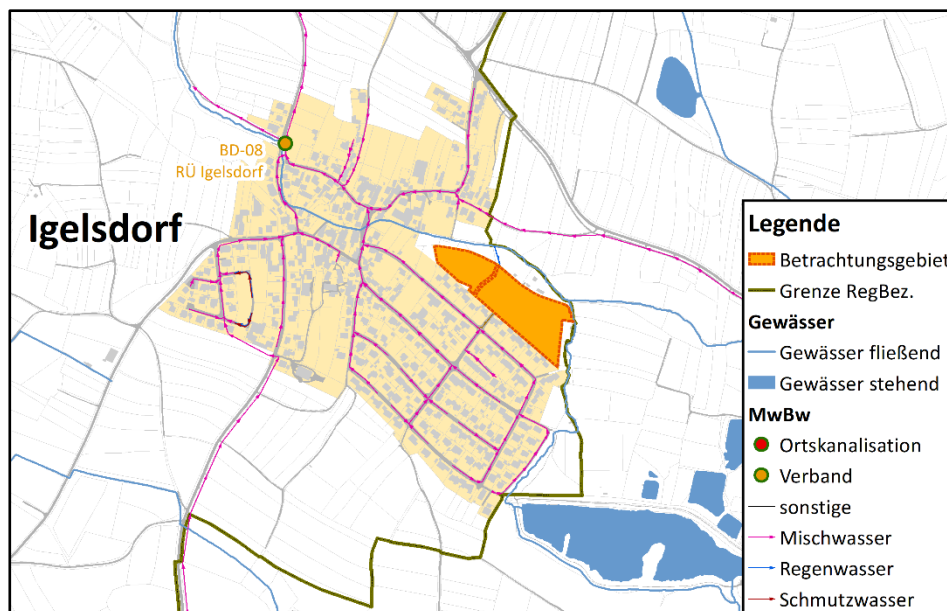


Bild 2.1 Betrachtungsgebiet

Die Baugebiete befinden sich nördlich der Siedlerstraße zwischen dem bestehenden Bebauungsrand und dem Schlangenbach.

2.2 Bestehende Verhältnisse

Derzeit ist im hydraulischen Kanalnetzmodell das Betrachtungsgebiet als nicht kanalisiert berücksichtigt.

2.3 Geplante Erschließung

Die Erschließung erfolgt im Trennsystem.

Das Schmutzwasser wird im Bereich des Schachtes 352049 an den bestehenden Mischwasserkanal DN500 in der Siedlerstraße angeschlossen und zur Abwasserreinigung zur Kläranlage Baiersdorf abgeleitet. Das Niederschlagswasser wird gedrosselt über ein Regenrückhaltebecken in den Schlangenbach eingeleitet.

Für die entwässerungstechnische Erschließung werden folgende Planungsdaten angenommen.

2.3.1 Einwohner

Bachwiesen

Im Bebauungsplan sind 8 neue Baugrundstücke dargestellt. Bei einer Wohneinheit je Baurecht mit durchschnittlich 2,5 Bewohnern entsteht somit Wohnraum für etwa 20 Einwohner. [2]

Bergstraße Nord

Im Baugebiet „Bergstraße Nord“ sollen gemäß Bebauungsplan mit Satzungsbeschluss vom 13.09.2016 zunächst 30 Bauplätze entstehen, wovon 10 Bauplätze mit freistehenden Einfamilienhäusern und der Rest mit Reihenhäusern bebaut werden sollen. [1] Unter der Annahme von einer Wohneinheit pro Bauplatz und von 2,5 Einwohner je Wohneinheit ergeben sich 75 Einwohner.

2.3.2 Schmutzwasseranfall

Für die Abschätzung des zu erwartenden Trockenwetterabflusses wird unter der Annahme eines spezifischen Schmutzwasseranfalls von 150 l/(E·d) [3] der Schmutzwasseranfall mit 0,54 l/s abgeschätzt.

Tab. 2.1 Abschätzung Schmutzwasseranfall

Bereich	Einheit	Bergstraße Nord	Bachwiesen	Gesamt
Bauplätze Baurecht		30	8	38
Wohneinheiten je Baurecht		1	1	1
Wohneinheiten (WE)	WE	30	8	38
Personen pro WE	E	2,5	2,5	2,5
Einwohner	E	75	20	95
w_s	l/(E·d)	150	150	150
$Q_{S,aM}$	l/s	0,130	0,035	0,165
X	h/d	8	8	8
$Q_{S,max}$	l/s	0,391	0,104	0,495
FWZ	%	25	25	25
Q_F	l/s	0,033	0,009	0,041
$Q_{T,aM}$	l/s	0,163	0,043	0,206
$Q_{T,max}$	l/s	0,423	0,113	0,536

Für die hydraulischen Berechnungen wird der stündliche Spitzenabfluss mit $X = 8$ angenommen und ein pauschaler Fremdwasserzuschlag (FWZ) von 25% gewählt.

2.3.3 Flächen

Auf Grundlage der von der Planungsgruppe Strunz zur Verfügung gestellten Pläne werden die entwässernden Flächen angenommen (Bild 2.2):



Bild 2.2 B-Plan mit Unterteilung Flächen

Die Flächen der Baugebiete lassen sich nach Art der Nutzung und Befestigung wie folgt einteilen:

Tab. 2.2 Flächeneinteilung nach Art der Nutzung und Befestigung

Art der Nutzung [-]	Art der Befestigung [-]	Bachwiesen [ha]	Bergstraße Nord [ha]	ΣA_E [ha]	ψ_m [-]	A_u [ha]
Grün	(nicht kanalisiert)	0,17	0,31	0,48		
Parken	Asphalt	0,00	0,03	0,03	0,9	0,03
Sonderfläche	Asphalt	0,00	0,01	0,01	0,9	0,01
Straße	Asphalt	0,06	0,23	0,29	0,9	0,26
Weg	fester Kiesbelag	0,00	0,02	0,02	0,4	0,01
Wohnen	GFZ	0,48	1,15	1,64	0,4	0,65
Summe		0,71	1,76	2,47		0,96

Die ausgewiesenen Grünflächen innerhalb der B-Plan-Gebiete werden als nicht kanalisiert betrachtet, da aufgrund der Topografie und Geländeauffüllungen die Flächen nicht in das Kanalnetz zum Abfluss kommen können.

Die Grundflächenzahl (GRZ) für die Wohnbebauung wird in den Bebauungsplänen mit 0,4 angegeben. Für die Wohnbereiche werden 40% der Flächen als befestigt und 60% der Flächen als unbefestigt bei den Berechnungen berücksichtigt.

Die Anliegerstraßen werden mit 90% befestigter Fläche bei der Berechnung berücksichtigt.

Die entwässerungstechnischen Flächenkennwerte können Tab. 2.3 entnommen werden.

Tab. 2.3 Flächenkennwerte Entwässerung

Bezeichnung	Kennung	Bachwiesen	Bergstraße Nord	Gesamt
Fläche B-Plan	A_E	0,71 ha	1,76 ha	2,47 ha
Fläche, kanalisiert	$A_{E,k}$	0,54 ha	1,45 ha	1,99 ha
Fläche, unbefestigt	$A_{E,k,unbef}$	0,29 ha	0,69 ha	0,98 ha
Fläche, befestigt	$A_{E,k,bef}$	0,25 ha	0,76 ha	1,01 ha
Bef.-Grad	γ	46%	52%	51%
abflusswirksame Fläche	A_u	0,24 ha	0,72 ha	0,96 ha
mittlerer Abflussbeiwert	ψ_m	45%	50%	48%

Für die kanalisierte Fläche von $\sim 1,99$ ha ergibt sich ein Befestigungsgrad von ca. 51%.

2.4 Hydrologische Planungsdaten Schlangenbach

Für die Einleitstelle des RÜ Igelsdorf stehen aus der GEP-Bearbeitung des AGV Mittlere Regnitz [5] die in Tab. 2.4 enthaltenen hydrologischen Planungsdaten für den Schlangenbach zur Verfügung.

- Hydrologische Planungsdaten: Schreiben WWA Kronach 18.07.2011
- Hydrologische Planungsdaten: Email WWA Kronach 09.12.2011

Tab. 2.4 Hydrologische Planungsdaten Schlangenbach

Gewässer	Quelle	EZG	MNQ	MQ	HQ ₁	HQ ₁₀
[-]	[-]	[km ²]	[l/s]	[l/s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]
Schlangenbach	WWA KC, 09.12.2011	10,02	12,0	80,0	1,30	5,00
Schlangenbach	PG Strunz, 12.01.2006			38,0	1,45	

Durch die Planungsgruppe Strunz werden bezogen auf das MQ deutlich andere Werte angegeben [1]. Für die weitere Betrachtung werden die Werte des WWA Kronach aus der generellen Entwässerungsplanung herangezogen.



3 Schmutzwasser

3.1 Hydraulische Berechnung

Kanalnetzmodell

Für die hydraulischen Berechnungen wird das Kanalnetzmodell für den Ist-Zustand aus der Generellen Entwässerungsplanung des AGV Mittlere Regnitz herangezogen.

Das Kanalnetzmodell aus der GEP-Bearbeitung des AGV Mittlere Regnitz für den Prognosezustand wird von der Version 6 in die Version 8 des hydraulischen Kanalnetzrechnungsprogramms Hystem-Extran überführt. Die Berechnungen werden mit der Version Hystem-Extran 8.1 vorgenommen.

Art der baulichen Nutzung und Nachweishäufigkeiten

Die Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes der Stadt Baiersdorf erfolgt nach DWA-A 118 [3] und ATV-AG 1.2.6 [6] mittels Nachweis der Überstauhäufigkeit. Eine Überprüfung der Überflutungssicherheit ist nicht Gegenstand der Bearbeitung.

Bei den erforderlichen Nachweisen wird zwischen der vorhandenen und der hydraulischen Leistungsfähigkeit nach Neubauplanung/Sanierung unterschieden. Die bauliche Nutzung im Betrachtungsgebiet ist als allgemeine Wohngebiete einzustufen.

Tab. 3.1 Nutzungsklassen und zulässige Überstauhäufigkeiten für den hydraulischen Nachweis

Örtlichkeit (Nutzungskategorien)	Überstau	Überstau
	DWA-A 118	ATV-AG 1.2.6
	Neuplanung / nach Sanierung	vorhandenes Netz
	1 mal in n Jahren	1 mal in n Jahren
ländliche Gebiete	1 in 2	1 in 1
Wohngebiete	1 in 3	1 in 2
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	seltener als 1 in 5	1 in 3
Unterführungen	seltener als 1 in 10	1 in 5

Für das Kanalnetz der Stadt Baiersdorf erfolgt die Überprüfung der vorhandenen hydraulischen Leistungsfähigkeit des Entwässerungssystems (Feststellung Sanierungsbedarf) nach ATV-AG 1.2.6 [6] mit einer erforderlichen Überstaufreiheit von $n=0,5 [1/a]$ für allgemeine Wohngebiete.

Für Neuplanungen bzw. Maßnahmen zur Sanierung ist nach DWA-A 118 [3] die Überstaufreiheit für den Lastfall $n= 0,33 [1/a]$ nachzuweisen.

Da es sich bei dem Anschluss der Baugebiete „Bergstraße Nord“ und „Bachwiesen“ im OT Igelsdorf um eine Neuplanung handelt, werden die hydraulischen Auswirkungen für den Lastfall $n=0,33$ [1/a] geprüft.

Eine Berücksichtigung des Klimawandels nach LfU-Merkblatt Nr. 4.3/3 [7] erfolgt nicht.

Methode und Regenbelastung zur Nachweisführung

Als Niederschlagsbelastung werden die vom LfU Bayern empfohlenen Modellregengruppen mit normiertem Intensitätsverlauf nach Otter/Königer [8] verwendet. Als Regendauern werden alle Dauerstufen berechnet und anschließend die aufgetretenen Maximalwerte ausgewertet.

Ergebnisse Hydraulische Berechnung

Das Schmutzwasser vom Betrachtungsgebiet wird an den vorhandenen Mischwasserkanal DN 500 in der Siedlerstraße angeschlossen.

Die hydraulischen Berechnungen zeigen sowohl für den Zustand bei Trockenwetter als auch bei Regenwetter eine unkritische Erhöhung von weniger als 0,01 m der Wasserstände.

Das Schmutzwasser kann aus hydraulischer Sicht an den Mischwasserkanal DN 500 in der Siedlerstraße angeschlossen werden.

3.2 Mischwasserbehandlung

3.2.1 Schmutzfrachtmodell

Hydrologisches Kanalnetzmodell zur Schmutzfrachtberechnung

Die Schmutzfrachtberechnungen werden in Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Nürnberg, Herr Haller, mit vorliegendem Schmutzfrachtmodell für den Ist-Zustand aus der generellen Entwässerungsplanung des AGV Mittlere Regnitz vorgenommen.

Berechnungsprogramm

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programm KOSIM zur kontinuierlichen Simulation und Bemessung von Speicherbauwerken in urbanen Entwässerungssystemen in der Version 7.5.

Regenbelastung zur Nachweisführung

Die Regenbelastung zur Schmutzfrachtberechnung wird analog zur generellen Entwässerungsplanung des AGV Mittlere Regnitz [5] gewählt.

Anpassung Schmutzfrachtmodell

Das hydrologische Schmutzfrachtmodell für den Ist-Zustand wird um die Flächen und den Schmutzwasserabfluss für das Baugebiet Bergstraße

Nord /Bachweisen, wie unter den Punkten 2.3.2 und 2.3.3 dargestellt, angepasst und als Trennsystem berücksichtigt.

Die Abschätzung der Fracht für den Parameter CSB erfolgt mittels einem einwohnerspezifischen Wert von 120 g/(E·d).

Allgemein

Auf eine wiederholende Beschreibung der hydrodynamischen und hydrologischen Modellgrundlagen wird an dieser Stelle verzichtet. Diese sind ausführlich in den GEP-Unterlagen ([9], [5]) dokumentiert.

Die Auswirkungen des zusätzlichen Trockenwetterabflusses der Baugebiete Bergstraße Nord und Bachweisen bei Anschluss an den Mischwasserkanal DN 500 in der Siedlerstraße im OT Igelsdorf auf die Mischwasserbehandlungsanlagen der Stadt Baiersdorf und des AGV Mittlere Regnitz werden mittels Schmutzfrachtberechnung geprüft.

Methode

Die Berechnungsergebnisse für den zu prüfenden Zustand werden mit dem Referenzzustand hinsichtlich Änderungen im Entlastungsverhalten und hinsichtlich der Einhaltung der schmutzfrachttechnischen Entlastungskenngrößen bewertet.

Referenz-Zustand: VAR00 - Ist-Zustand, GEP AGV, Aktualisierung SFB 2015

Prüfzustand: VAR01 – VAR00 mit Baugebiet Bergstraße Nord / Bachwiesen

Die Berechnungen werden mit dem vollständigen Schmutzfrachtmodell für den Ist-Zustand des Einzugsgebietes der Kläranlage Baiersdorf durchgeführt. Die Berechnungsergebnisse sind in Anlage 1 (Referenz-Zustand) und Anlage 2 (Prüfzustand) dokumentiert.

3.2.2 Anforderung Mischwassernachweis

Die Anforderungen für die Mischwasserentlastungsbauwerke sind in Tab. 3.2 zusammengestellt.

Tab. 3.2 Anforderungen Mischwasserbehandlung

Bezeichnung	Gewässer	Anforderung	m_{erf}	r_{krit}
[-]	[-]	[-]	[-]	[l/(s·ha)]
BD-01 - RÜB Kläranlage	Regnitz	Normal	7	15
BD-08 – RÜ Igelsdorf	Schlangenbach	Weitergehend	15	15

Für die festgelegten Anforderungen wird der Sanierungsbedarf überprüft.

Gegenüber der Schmutzfrachtberechnung im Rahmen der generellen Entwässerungsplanung des AGV Mittlere Regnitz 2015 [5] wurde das Regelwerk LfU-M 4.4/22 [10] mit Stand 03/2018 fortgeschrieben. Für den RÜ Igelsdorf errechnet sich der kritische Mischwasserabfluss Q_{krit} entsprechend ATV-A 128 Gl. (6.10) [11] mit einer kritischen Regenspende r_{krit} von 15 l/(s·ha). Bei Anspringen des Regenüberlaufs ist ein Mindestmischverhältnis zwischen Regen- und Trockenwetteranteil im kritischen Mischwasserabfluss von $m_{Rü} \geq 15$ anzustreben.

3.2.3 Modellspezifische Entlastungsfracht

Die im Nachweisverfahren berechnete Gesamtentlastungsfracht unterschreitet die zulässige modellspezifische Entlastungsfracht.

Folgende Entlastungskennwerte werden berechnet (Tab. 3.3):

Tab. 3.3 Entlastungskennwerte Zentralbeckenberechnung mit Anschluss Schmutzwasser BG Bergstraße Nord / Bachwiesen (Trennsystem)

Entlastungskennwert	Kennung	Wert	Prüfung
vorhandene CSB-Entlastungsfracht	SF _{ue,128}	23.649 kg-CSB/a	
zulässige modellspezifische CSB-Entlastungsfracht, normal	SF _{ue,FZB,normal}	37.636 kg-CSB/a	ok
zulässige modellspezifische CSB-Entlastungsfracht, weitergehend	SF_{ue,FZB,weitergehend}	31.991 kg-CSB/a	ok

Auch bei Anschluss des Schmutzwassers der Baugebiete Bergstraße Nord / Bachwiesen ist das vorhandene Speichervolumen im Einzugsgebiet der Kläranlage Baiersdorf ausreichend, die zulässige modellspezifische Entlastungsfracht einzuhalten.

3.2.4 Änderung Entlastungskenngrößen und Entlastungsverhalten

Der Anschluss des Schmutzwassers der Baugebiete Bergstraße Nord / Bachwiesen wirkt sich nur auf die Entlastungstätigkeit der Mischwasserentlastungsbauwerke RÜ Igelsdorf und RÜB Kläranlage aus.

Die Entlastungskenngrößen sind für die beiden betrachteten Zustände in Tab. 3.4 zusammengestellt.

Tab. 3.4 Entlastungskenngrößen RÜB Kläranlage und RÜ Igelsdorf

Bauwerk	Zustand	Q_D	VQ_{ue}	$CSB-SF_{ue}$	n_{ue}	T_{ue}	m_{erf}	m_{vorh}
[-]	[-]	[l/s]	[m ³ /a]	[kg/a]	[d/a]	[h/a]	[-]	[-]
RÜB Kläranlage	V0 - Referenz	150	60.580	9.303	21	89	7	13,8
	V1 – mit Baugebiet	150	60.954	9.381	21	89	7	13,7
	<i>Differenz</i>		374	78	0	0		-0,1
RÜ Igelsdorf	V0 - Referenz	289	295	43	3	1	15	71,8
	V1 – mit Baugebiet	289	298	43	3	1	15	67,9
	<i>Differenz</i>		3	0	0	0		-3,9

Die Anforderungen an die Mischwasserbehandlung werden eingehalten.

Der zusätzliche Schmutzwasserabfluss aus den Baugebieten Bergstraße Nord /Bachwiesen führt zu einer unkritischen Erhöhung der Entlastungsmengen (VQ_{ue}) und -frachten (SF_{ue}) am RÜ Igelsdorf (+1%) und RÜB Kläranlage (+0,8%). Die Anzahl der Kalendertage mit Entlastung (n_{ue}) und die Entlastungsdauer (T_{ue}) bleiben an beiden Mischwasserentlastungsbauwerken gleich.

Das Mischverhältnis m verschlechtert sich gegenüber dem Referenzzustand an beiden Mischwasserentlastungsbauwerken unkritisch. Das mit dem zusätzlichen Schmutzwasserabfluss vorhandene Mischverhältnis ist größer als das erforderliche Mischverhältnis.

3.2.5 Einzelnachweise

Auf eine wiederholende Darstellung der konstruktiven Einzelnachweise der von der Ableitung des Schmutzwassers von den Baugebieten betroffenen Mischwasserentlastungsbauwerke RÜ Igelsdorf und RÜB Kläranlage wird an dieser Stelle verzichtet. Diese sind ausführlich in den GEP-Unterlagen ([9], [5]) dokumentiert.

Da die Baugebiete im Trennsystem entwässert werden und damit keine zusätzlichen Flächen an das Mischsystem angeschlossen werden, sind keine geänderten Aussagen der flächenabhängigen (Q_{krit}) und hydraulischen Nachweise zu erwarten.

Die bekannten konstruktiven Defizite des RÜ Igelsdorf (Schwellenhöhe und fehlende Tauchwand zum Grobstoffrückhalt) werden im Rahmen der generellen Entwässerungsplanung des AGV behandelt.

3.2.6 Ergebnis Prüfung Mischwasserbehandlung

Aus Sicht der Mischwasserbehandlung kann das Schmutzwasser der Baugebiete Bergstraße Nord und Bachwiesen im OT Igelsdorf der Stadt Baiersdorf an den Mischwasserkanal DN 500 in der Siedlerstraße in Igelsdorf angeschlossen werden.

4 Niederschlagswasser

Nach §55 des aktuell gültigen Wasserhaushaltsgesetzes soll Niederschlagswasser ortsnah versickert, verrieselt oder direkt über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.

Grundsätzlich sollte aus Gründen des lokalen Wasserhaushaltes einer Versickerung vor der gedrosselten Ableitung der Vorzug gegeben werden.

4.1 Prüfung Versickerung

Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen wurden die Bodeneigenschaften hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit geprüft.

Für die anstehenden Bodenschichten wird der k_f -Wert mit $< 1 \cdot 10^{-8}$ m/s angegeben. Damit ist der Boden im Betrachtungsgebiet für eine Versickerung nach DWA-A 138 mit erforderlichen k_f -Werten von $5,0 \cdot 10^{-3}$ bis $5,0 \cdot 10^{-6}$ m/s nicht geeignet.

Das Bodengrundgutachten ist in Anlage 3 zu finden.

4.2 Prüfung Regenwasserbehandlung

Da eine Versickerung des Niederschlagswassers nicht möglich ist, wird das Regenwasser gedrosselt in den Schlangenbach abgeleitet.

Es erfolgt die qualitative Prüfung und quantitative Überrechnung der Anlagen zur Regenentwässerung im Trennsystem nach DWA-M 153 [12].

4.2.1 Qualitative Bagatellgrenzen

Da mehr als 2.000 m² befestigte Fläche entwässert werden sollen, sind die Bagatellgrenzen nach DWA-M 153 nicht erfüllt und es ist eine qualitative Prüfung einer Regenwasserbehandlungsanlage erforderlich.

4.2.2 Gewässertyp Schlangenbach

Der Schlangenbach kann als kleiner Flachlandbach als Gewässertyp G6 nach DWA-M 153 mit einer Gewässerpunktzahl $G = 15$ eingestuft werden.

4.2.3 Abflussbelastung

Die Flächenbelastung wird entsprechend Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten gewählt. Die Einflüsse aus der Luft werden als Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h) beurteilt.

Das Bewertungsverfahren nach DWA-M 153 ist in Anlage 4 enthalten.

Unter Berücksichtigung der Flächen (siehe Punkt 2.3.3, S. 4) ergibt sich eine Abflussbelastung von 12,3 Punkten.

4.2.4 Erfordernis Regenwasserbehandlung

Die Abflussbelastung $B = 12,3$ ist kleiner als die Gewässerpunktzahl $G = 15$. Eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich.

4.3 Dimensionierung Regenrückhaltung

4.3.1 Ermittlung zulässiger Drosselabfluss

Es erfolgt die Ermittlung des Drosselabflusses sowohl nach dem Emissionsprinzip als auch nach dem Immissionsansatz.

Emissionsprinzip

Der zulässige Drosselabfluss Q_{Dr} zur Begrenzung der eingeleiteten Abflussspitze an der Einleitungsstelle wird aus der zulässigen Regenabflussspende $q_R = 15 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ für den Schlangenbach und der undurchlässigen Gesamtfläche A_u ermittelt: $Q_{DR} = q_R \cdot A_u = 15 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)} \cdot 0,96 \text{ ha} = 14,4 \text{ l/s}$

Immissionsprinzip

Der maximal zulässige Abfluss $Q_{Dr,max}$ von versiegelten Flächen wird über den Einleitungswert e_w (aus der Begehung in Abhängigkeit von der Korngröße der Gewässersedimente) und dem Mittelwasserabfluss MQ mit folgender Formel berechnet: $Q_{Dr,max} = e_w \cdot MQ = 3 \cdot 80 \text{ l/s} = 240 \text{ l/s}$

Der kleinere Drosselabfluss von 14,4 l/s nach den beiden Ansätzen ist maßgebend.

4.3.2 Rückhaltevolumen nach DWA-A 117

Es erfolgt die Prüfung des erforderlichen Rückhaltevolumens im Nachweisverfahren nach DWA-A 117 [13] mittels Langzeitsimulation.

Dazu wird ein vereinfachtes hydrologisches Abflussmodell für das Programm KOSIM zur kontinuierlichen Simulation und Bemessung von Speicherbauwerken in urbanen Entwässerungssystemen in der Version 7.5 erstellt (Bild 4.1).

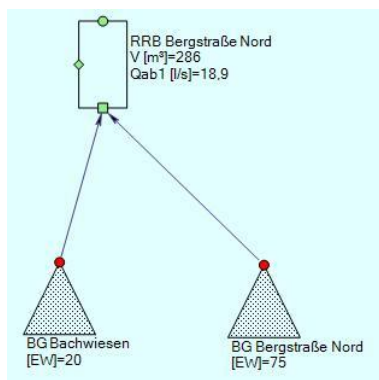


Bild 4.1 Hydrologisches Ersatzmodell zur Dimensionierung RRB

Für eine undurchlässige Fläche von 0,96 ha und unter Berücksichtigung eines druckabhängigen Drosselabflusses ergibt sich mittels Langzeitsimulation über 46 Jahre nach DWA-A 117 ein erforderliches Rückhaltevolumen von ca. $V_{RRB} = 282 \text{ m}^3$.

Die Bemessung des Rückhalteraumes ist in Anlage 5 enthalten.

Die zulässige Versagenshäufigkeit wurde mit $n = 0,2 \text{ [1/a]}$ (einmal in 5 Jahren) gewählt. Als Regenbelastung wurde die synthetische Niederschlagsreihe des AGV Mittlere von 1961 bis 2006 verwendet:

Das vorhandene Becken vom BG Bergstraße Nord ist ausreichend groß, die Flächen aus dem BG Bachwiesen zusätzlich aufzunehmen. Das Speichervolumen des Beckens kann mit 286 m^3 beibehalten werden. Der Drosselabfluss kann von 12 l/s auf $14,4 \text{ l/s}$ erhöht werden.

Drosseleinstellung

Die gedrosselte Ableitung erfolgt mittels eines Ortbetonbauwerkes mit eingebauter Drosselblende aus Edelstahl und Notüberlauffunktion (nach dem Sperrschieber) durch eine Überlaufkante. Die Öffnung DN250 wird durch einen Drosselschieber mit waagerechter Unterkante begrenzt.

Die erforderliche Öffnungsweite des Drosselschiebers beträgt $5,7 \text{ cm}$.

Die Ermittlung der erforderlichen Öffnungsweite ist in Anlage 6 dokumentiert.

Prüfung quantitative Bagatellgrenze

Auf die Schaffung von Rückhalteraum kann nicht verzichtet werden, da folgende Bedingungen nicht eingehalten sind:

- Summe der undurchlässigen Flächen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge $< 0,5 \text{ ha}$
- Gesamtspeichervolumen nach DWA-A 117 ist kleiner als 10 m^3

5 Zusammenfassung

Das Schmutzwasser der Baugebiete Bergstraße Nord und Bachwiesen im OT Igelsdorf der Stadt Baiersdorf kann an den Mischwasserkanal DN 500 in der Siedlerstraße angeschlossen werden.

Die hydraulischen Berechnungen zeigen sowohl für den Zustand bei Trockenwetter als auch bei Regenwetter eine unkritische Erhöhung von weniger als 0,01 m der Wasserstände.

Aus Sicht der Mischwasserbehandlung erhöht sich die Entlastungstätigkeit der Mischwasserentlastungsbauwerke RÜ Igelsdorf und RÜB Kläranlage unkritisch um weniger als 1%. Die Entlastungshäufigkeit und -dauer bleiben gleich. Das Mischverhältnis der beiden Entlastungsbauwerke ändert sich unkritisch.

Das vorhandene Speichervolumen im Einzugsgebiet Kläranlage Baiersdorf ist auch bei Anschluss des Schmutzwassers der Baugebiete Bergstraße Nord und Bachwiesen ausreichend, die zulässige modellspezifische Entlastungsfracht einzuhalten.

Eine Regenwasserbehandlung des Niederschlagswassers ist nicht erforderlich und eine Versickerung aufgrund der Bodeneigenschaften nicht möglich.

Die Nutzung des vorhandenen Regenrückhaltebeckens Bergstraße Nord zur gemeinsamen gedrosselten Ableitung mit den Flächen vom Baugebiet Bachwiesen wurde rechnerisch für eine zulässige Überlaufhäufigkeit von 1-mal in 5 Jahren ($n = 0,2 \text{ 1/a}$) überprüft. Das Speichervolumen des Beckens kann mit 286 m^3 beibehalten werden. Der Drosselabfluss kann von 12 l/s auf 14 l/s erhöht werden.

6 Regelwerk / Grundlagen / Literatur

- [1] Planungsgruppe Strunz, „Baugebiet ‚Bergstraße Nord‘ Stadt Baiersdorf, Einleitung der Oberflächenwässer in den Schlangenbach, Erläuterungsbericht“, Bamberg, Nov. 2016.
- [2] Planungsgruppe Strunz, „Bebauungs- und Grünordnungsplan ‚Bachwiesen‘, Stadt Baiersdorf, Begründung“, Bamberg, Juli 2018.
- [3] „Arbeitsblatt DWA-A 118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, Regelwerk, März 2006.
- [4] Bundesrepublik Deutschland, „Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO)“, Nov. 2017.
- [5] itwh GmbH, „AGV Mittler Regnitz: Ergänzende Nachweise Generelle Entwässerungsplanung AGV ‚Mittlere Regnitz‘ Aktualisierung Schmutzfrachtberechnung 2015 und Prüfung Hydraulische Gewässerbelastung“, Baiersdorf / Nürnberg, Erläuterungsbericht, Okt. 2015.
- [6] ATV-Arbeitsgruppe 1.2.6, „Arbeitsbericht Überstau und Überflutung - Definition der Anwendungsbereiche“, KA, Nr. 42. Jahrgang, S. 1597, Sep. 1995.
- [7] „LfU-Merkblatt Nr. 4.3/3: Bemessung von Misch- und Regenwasserkanälen; Teil 1: Klimawandel und möglicher Anpassungsbedarf“, Augsburg, Regelwerk, Juli 2009.
- [8] „LfU-Merkblatt Nr. 4.3/3: Bemessung von Misch- und Regenwasserkanälen; Teil 2: Modellregengruppen für die hydraulische Berechnung von Entwässerungsanlagen“, Augsburg, Regelwerk, Okt. 2001.
- [9] itwh GmbH, „AGV Mittler Regnitz: Generalentwässerungsplanung AGV ‚Mittlere Regnitz‘“, Baiersdorf / Nürnberg, Erläuterungsbericht, Juni 2010.
- [10] „LfU-Merkblatt Nr. 4.3/22: Anforderungen an die Einleitungen von Schmutz- und Niederschlagswasser“, Augsburg, Regelwerk, März 2018.
- [11] „Arbeitsblatt ATV-A 128: Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen“, Abwassertechnische Vereinigung, Hennef, Regelwerk, Apr. 1992.
- [12] „Merkblatt DWA-M 153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, Regelwerk, Aug. 2007.
- [13] „Arbeitsblatt DWA-A 117: Bemessung von Regenrückhalteräumen“, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, Regelwerk, Apr. 2006.
- [14] itwh GmbH, *KOSTRA-DWD 2010R*. Hannover: Institut für technische Hydrologie GmbH, 2017.