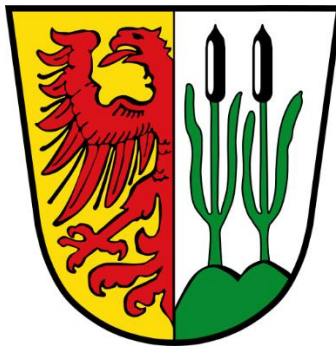


Markt Rohr i. NB
Landkreis Kelheim / Niederbayern



Schmutzfrachtberechnung
Einzugsgebiet der Kläranlage Rohr i. NB

Vorhabensträger: Kommunalunternehmen des Marktes Rohr
Rohr, Marienplatz 1
93352 Rohr i. NB

Entwurfsverfasser: 
Am Alten Viehmarkt 5
84028 Landshut
ingenieurgesellschaft mbH

aufgestellt: Landshut, den 09.08.2019

Inhaltsverzeichnis:

1.	Vorhabensträger	4
2.	Zweck des Vorhabens	5
3.	Bestehende Verhältnisse	7
3.1	Allgemeines	7
3.2	Einwohnerzahlen	8
3.3	Hydrologische Daten	8
3.4	Ausgangswerte für die Bemessung und den hydraulischen Nachweis	9
4.	Lage des Vorhabens	13
5.	Art und Umfang des Vorhabens	13
6.	Nachweis der Regenentlastungen mit dem Nachweisverfahren	14
6.1	Allgemeines	14
6.2	Bisheriger Planungsstand	15
6.3	Berechnungsgrundlagen	16
6.3.1	Regenreihen	16
6.3.2	Fremdwasser	17
6.3.3	Einwohnerzahlen und Wassermengen	17
6.3.4	Parameter in der Schmutzfracht-Simulation	17
6.4	Ermittlung des Zentralbeckenvolumens für den gegenwärtigen Zustand	18
6.4.1	Programmbeschreibung	18
6.4.2	Modellbeschreibung	20
6.4.3	Gewässer	21
6.4.4	Mittlere Jahresniederschlagshöhe	21
6.4.5	Undurchlässige Gesamtfläche	21
6.4.6	Längste Fließzeit im Gesamteinzugsgebiet	23
6.4.7	Schmutzwassermenge	23
6.4.8	Trockenwetterabfluss im Jahresmittel	23
6.4.9	Punktuelle Einleitungen	24
6.4.10	Zusammenstellung Zuflüsse	24
6.4.11	CSB-Konzentration im Jahresmittel	25
6.4.12	Mischwasserabfluss der Kläranlage	25
6.4.13	Zentralbeckenvolumen für gegenwärtigen Zustand	26
6.4.14	Tatsächliche Ablaufverhältnisse	26
6.4.15	Nachweis der Mischwasserentlastung	28
6.4.16	Interpretation der Ergebnisse	28

6.5	Ermittlung des Prognosezustand	28
6.5.1	Berechnungsgrundlagen	29
6.5.2	Zentralbeckenvolumen des Prognosezustands	30
	Zusammenfassung	35
7.	Auswirkungen des Vorhabens	36
7.1.1	Die Hauptwerte der beeinflussten Gewässer	36
7.2	Das Abflussgeschehen	36
7.3	Die Wasserbeschaffenheit	36
7.4	Das Gewässerbett und die Uferstreifen	36
7.5	Das Grundwasser und den Grundwasserleiter	36
7.6	Bestehende Gewässerbenutzungen	37
7.7	Wasser- und Heilquellenschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete	37
7.8	Gewässerökologie, Natur und Landschaft, Landwirtschaft und Fischerei	37
7.9	Wohnungs- und Siedlungswesen	37
7.10	Öffentliche Sicherheit und Verkehr	37
7.11	Ober-, Unter-, An- oder Hinterlieger	37
7.12	Bestehende Rechte Dritter, alte Rechte der Befugnisse	37
8.	Rechtsverhältnisse	38
8.1	Unterhaltungspflicht in den vom Vorhaben berührten Gewässerstrecken	38
8.2	Unterhaltungspflicht an den durch das Vorhaben betroffenen und den zu errichtenden baulichen Anlagen	38
8.3	Sonstige anhängige öffentlich-rechtliche Verfahren sowie Ergebnisse von Raumordnungsverfahren oder sonstiger landesplanerischer Abstimmungen	38
8.4	Beweissicherungsmaßnahmen	38
8.5	Privatrechtliche Verhältnisse der durch das Vorhaben berührten Grundstücke und Rechte	38

1. Vorhabensträger

Vorhabensträger ist das KMR - Kommunalunternehmen des Marktes Rohr, mit Sitz am Marienplatz 1, in 93352 Rohr i. NB.

Das Kommunalunternehmen hat die Ferstl Ingenieurgesellschaft mbH mit der Erstellung der benötigten Unterlagen beauftragt.

2. Zweck des Vorhabens

Zweck des Vorhabens ist der Nachweis der Mischwasserentlastungen des KMR. Die Schmutzfrachtberechnung wurde unter Berücksichtigung des Arbeitsblattes „ATV-A-128“ für das Gemeindegebiet neu erstellt. Grundlage hierbei ist das bestehende Kanalkataster des Marktes

Die Schmutzfrachtberechnung wurde mit dem Programm Kanal++ der Firma Tandler.com durchgeführt und ist in folgende Arbeitsschritte gegliedert:

- Bestimmung der Eingangsgrößen (Einzugsgebietsgrößen, Fremdwasser, Trockenwetterfracht)
- Berechnung des Zentralbeckenvolumens nach dem ATV Arbeitsblatt A 128, zu einem Kläranlagenzufluss bei Regenwetter (Q_m).
- Berechnung der zulässigen Entlastungsfracht unter Zugrundelegung des vorher ermittelten Zentralbeckenvolumens mit dem Schmutzfrachtberechnungsmodul Flow++
- Berechnung der Entlastungsfrachten der einzelnen Entlastungsanlagen unter Einhaltung der vorher errechneten Frachtsumme.

In den Ortsteilen von Rohr i. NB bestehen folgende Entlastungsanlagen:

Nr.	Typ	angeschlossene Ortsteile
I	DB	Bachl, Rohr i. NB (teilweise), Sallingberg, Scheuern, Stegen (teilweise), Ursbach,
II	SKO	nur westlicher Teil von Rohr i. NB (vgl. Schemaplan)
-	-	An keine Entlastung angeschlossen, da direkt zur KA: Aich, Berg, Alzhausen, Asbach, Au, Gressau, Helchenbach, Kalteneck, Kiefermühle, Laaber, Laaberberg, Mixmühle, Oberbuch, Obereulenbach, Oberndorf, Schmiddorf,
-	-	Kleinkläranlagen: Wallersdorf, Birka, Graben, Oberrohr, Stegen(teilweise), Stocka, Straßenhaus, Wallersdorf, Obergrünbach, Obermondsberg, Höfel, Weiherhof, Schöffthal, Mordberg, Reichenroith, Thalhof, Thalhof-Helchenbach, Untergrünbach, Kleinthalhof, Kronholzen, Waselsdorf, See, Hirtsdorf, Grub, Högetsing,

Eine detaillierte Aufteilung kann der Einwohneraufstellung im Anhang entnommen werden.

Die Abwasserbehandlung vom Hauptort Rohr erfolgt im Mischsystem. Neubaugebiete sind im Trennsystem erschlossen. Die restlichen Ortsteile sind im Trennsystem erschlossen. Die weiter außerhalb liegenden Ortsteile werden zum Großteil direkt zur Kläranlage Rohr gepumpt. Nur das Außeneinzugsgebiet 3 (Bachl, Sallingberg, usw.) wird zum Hauptort gepumpt und läuft dort über die Ortskanalisation zum Durchlaufbecken am Ortsausgang. Dem Durchlaufbecken fließt das vom SKO vorentlastete Mischwasser vom westlichen Teil des Hauptortes zu. Das Durchlaufbecken leitet das Wasser anschließend zum Zulaufpumpwerk der Kläranlage. Dort wird das Mischwasser gedrosselt der Kläranlage zugeführt.

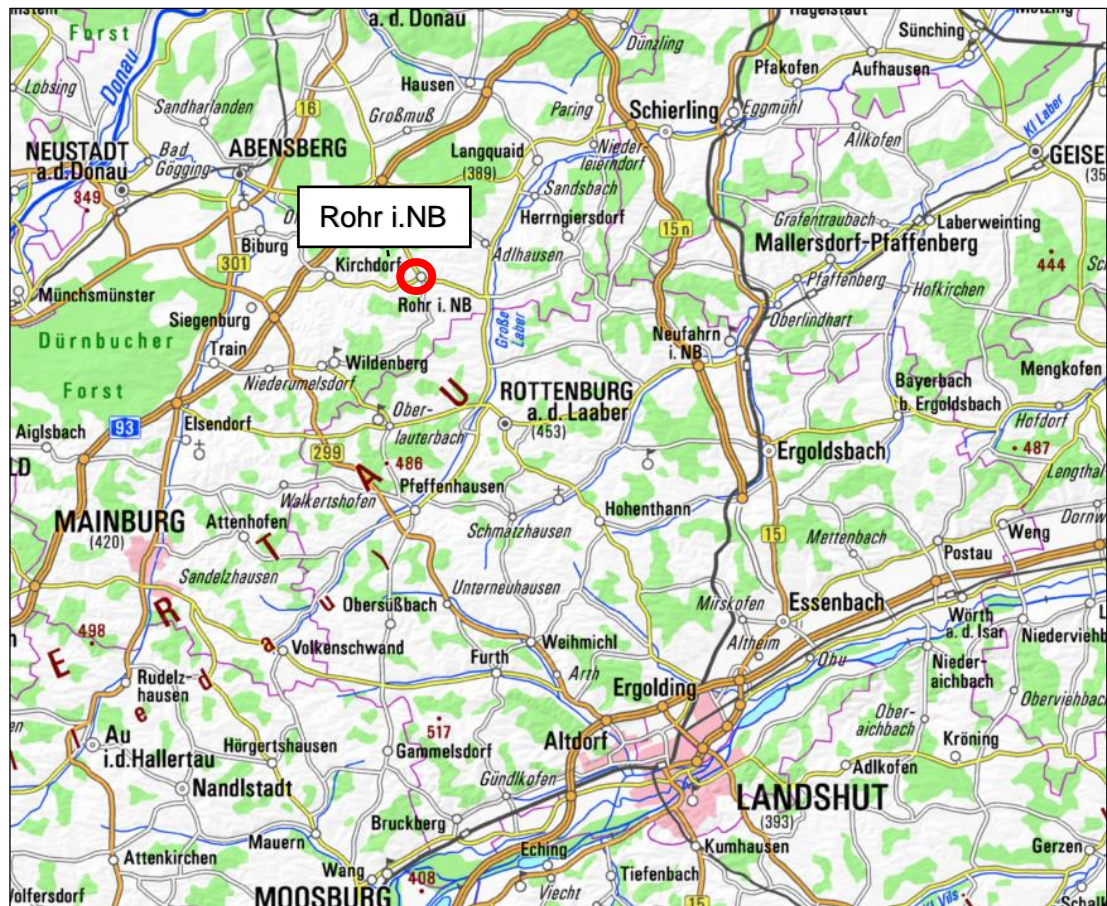
Eine genaue Aufteilung, welche Ortsteile im Trenn- bzw. Mischsystem entwässern, kann den Anlagen entnommen werden.

3. Bestehende Verhältnisse

3.1 Allgemeines

Der Markt Rohr liegt ca. 40 km nordwestlich von Landshut. Derzeit sind 3.473 Einwohner an die kommunale Kläranlage angeschlossen, welche mit 3.575 EW belastet ist. Die Kläranlage befindet sich am östlichen Ortsrand des Marktes Rohr an der Grünbacher Straße.

Vorfluter der Mischwasserbehandlungsanlagen ist der Rohrbach.



3.2 Einwohnerzahlen

Einwohnerentwicklung Markt Rohr i. NB (nur an KA angeschlossene)

2014	3.100 EW
2015	3.275 EW
2016	3.474 EW

In der Tabelle werden auch Einwohner aufgeführt, welche nicht an die KA Rohr bzw. die Mischwasserentlastung angeschlossen sind. Diese Aufstellung befindet sich im Anhang (Anhang 02 bzw. 03 Auslegungswassermengen)

3.3 Hydrologische Daten

Die Vorfluter der Mischwasserentlastungen ist der Rohrbach. Der Rohrbach ist ein Gewässer III. Ordnung.

Die Wasserführung des Rohrbachs beträgt bei MNQ 0,017 m³/s und bei MQ 0,022 m³/s. Die Gewässergüteklasse des Rohrbaches ist II-III (kritisch belastet). Das Einzugsgebiet des Rohrbaches beträgt 3,46 km³. Der Rohrbach mündet nach den Mischwassereinleitungsstellen in ca. 3,2 km Entfernung in die Große Laber.

Gewässerfolge:

Rohrbach – Große Laber – Donau – Schwarzes Meer

Die zukünftige wasserrechtliche Genehmigung der KA Rohr stellt an die Einleitung die Anforderungsstufe 3. Für die zulässige Mischwasserentlastungsrate muss deshalb mit $e_{o,w}$ gerechnet werden (abmindern der zulässigen Entlastungsrate auf 85 %).

3.4 Ausgangswerte für die Bemessung und den hydraulischen Nachweis

Für die Bemessung der Regenentlastungsbauwerke wird entsprechend „Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen“, Arbeitsblatt A 128 der ATV, eine Berechnung neu durchgeführt.

3.4.1 Jahresniederschlag

Der mittlere Jahresniederschlag beträgt 756 mm
(Messtation Rottenburg a. d. Laaber).

3.4.2 Auswertung Jahresberichte KA Rohr i. NB

Der Schmutzwasseranfall wurde über den Kläranlagenjahresbericht ermittelt.

Die Jahresschmutzwassermenge zusammen mit dem Fremdwasseranteil ergibt den spezifischen Schmutzwasseranfall pro Einwohner.

Dieser liegt bei 100 l/ (Exd) und 25 % Fremdwasser.

Berechnung der Auslegungswassermengen

Wasserverbrauch		100		l/E d		wie derzeit; keine Steigerung zu erwarten			
Fremdwasseranfall		25		%					
Spitzenfaktor x		16		h / d					
	EZ bzw. EW	Q _d m ³ /d	Q _{s24} l/s	Q _{t24} l/s	Q _{t24} l/s	x h/d	Q _{sx} l/s	Q _{tx} l/s	Q _m l/s
Rohr West	456	60,8	0,53	0,18	0,70	16	0,79	0,97	1,8
Rohr Hauptort (MS)	888	118,5	1,03	0,34	1,37	16	1,54	1,89	3,4
Rohr Hauptort Gewerbe (MS)	225	30,0	0,26	0,09	0,35	16	0,39	0,48	0,9
Rohr - MS	1.569	209,3	1,82	0,61	2,42	16	2,72	3,33	6,1
Ziegeleistraße (TS)	26	3,5	0,03	0,01	0,04	16	0,05	0,06	0,1
Lorettostraße (TS)	129	17,1	0,15	0,05	0,20	16	0,22	0,27	0,5
Weißer Keller (TS)	240	32,0	0,28	0,09	0,37	16	0,42	0,51	0,9
Rohr West (TS)	416	55,4	0,48	0,16	0,64	16	0,72	0,88	1,6
Rohr - TS	809	107,8	0,94	0,31	1,25	16	1,40	1,72	3,1
zzgl. über PS angeschlossene TS									
AEZG 1 "Helchenbach"	236	31,5	0,27	0,09	0,36	16	0,41	0,50	0,9
AEZG 2 "Sallingberg-Bachl"	348	46,4	0,40	0,13	0,54	16	0,60	0,74	1,3
AEZG 3 "Obereulenchbach"	214	28,5	0,25	0,08	0,33	16	0,37	0,45	0,8
AEZG 4 "Laaberberg"	399	53,2	0,46	0,15	0,62	16	0,69	0,85	1,5
derzeit Trennsystem	1.157	154	1,34	0,45	1,78	16	2,01	2,45	4,46
derzeit Mischsystem	1.569	209	1,82	0,61	2,42	16	2,72	3,33	6,05
derzeit (MS+TS)	2.726	363	3,16	1,05	4,21	16	4,73	5,78	10,52
BG Hopfenhöhe Süd	164	22	0,19	0,06	0,25	16	0,28	0,35	0,63
BG Hopfenhöhe Nord	228	30	0,26	0,09	0,35	16	0,40	0,48	0,88
BG Alzhausen Mitterfeld	64	9	0,07	0,02	0,10	16	0,11	0,14	0,25
BG Weißer Keller Nord	95	13	0,11	0,04	0,15	16	0,16	0,20	0,37
Reserve	551	73,4	0,64	0,21	0,85	16	0,96	1,17	2,1
zukünftig (MS +TS)	3.277	437	3,79	1,26	5,06	16	5,69	6,95	12,64
Auslegungswassermengen	4.126	550	4,77	1,59	6,37	16,00	7,16	8,75	22,00

- = direkt auf KA angeschlossen
- = zukünftiges BG im TS
- = Trennsystem
- = Mischsystem
- = Zwischenergebnis
- = Endergebnis

3.4.3 Bestehende Entlastungsbauwerke

Es existieren folgende Entlastungsanlagen und Rückhaltungen:

I. I. DB Rohr

Am Ortsausgang von Rohr, in Richtung der Kläranlage, befindet sich ein Stauraumkanal mit Durchlaufbecken (neben der Grünlandstraße). Der Ablauf des Fangbeckens läuft in das Zulaufpumpwerk der KA Rohr. Der Zulauf der KA Rohr darf eine Förderleistung von 22 l/s nicht überschreiten. Abzüglich der direkt angeschlossenen Ortsteile ergibt sich eine Abflussleistung vom Durchlaufbecken zum Zulaufpumpwerk von 18,4 l/s.

Das 50 m lange und 4 m breite Durchlaufbecken besitzt ein anrechenbares Speichervolumen (bis zur Überstauschwelle von 414,80 m ü. NN) von 226 m³.

Der vorgelagerte Stauraumkanal hat ein anrechenbares Speichervolumen von 123 m³ (vgl. Anhang).

Das Speichervolumen beträgt insgesamt: $226 \text{ m}^3 + 123 \text{ m}^3 = 349 \text{ m}^3$.

Das tatsächlich wirksame Speichervolumen liegt höher, da sich durch die beiden Entlastungsschwellen in der Praxis höhere Wasserspiegel einstellen, als für die Volumenermittlung angesetzt werden können. Das stationäre Rückhaltevolumen beträgt lt. Kanal++ 450 m³ und liegt rund 100 m³ höher, als das rechnerisch ermittelte nutzbare Volumen.

Neben dem Klärüberlauf verfügt das Durchlaufbecken noch über einen 9,5 m langen und 36 cm hohen Notüberlauf. Die Schwelle liegt mit 415,44 m ü. NN höher, als der Klärüberlauf und schlägt das Mischwasser in den Rohrbach ab, wenn die Leistungsfähigkeit des Klärüberlaufs erreicht ist. Beide Entlastungsleitungen münden auf dem Flurstück 274, Gemarkung Rohr i. NB, in den Rohrbach.

II. SKO/SKU Rohr (West):

Der SKO entlastet das Mischwasser vom westlichen Teil Rohrs. Die Überlaufschwelle ist 3,0 m lang und liegt auf 426,91 m ü. NN. Der Regenüberlauf besitzt einen anrechenbaren Speicherraum von 212 m³. Die abgehende Rohrleitung DN 200 drosselt den Ablauf auf 52 l/s. Der Stauraumkanal mit unten liegender Entlastung schlägt das Wasser in eine Entlastungsleitung ab (DN 800). Der Regenwasserkanal mündet nach rund 100 m nordöstlich in den Rohrbach (Flurnummer 743/5, Gemarkung Rohr i. NB).

Durch die relativ hohe Abflussleistung der Rohrdrossel wird der vorhandene Speicherraum kaum ausgenutzt (Entlastungsrate 7%). Nachdem im Prognosezustand ein Problem mit einer zu hohen Entlastungsrate beim weiter unten liegenden Durchlaufbecken besteht (II: DB Rohr) soll der vorhandene Speicherraum beim SKO/SKU Rohr (West) zukünftig besser genutzt werden. Die Abflussleistung des Stauraumkanals wird deshalb von derzeit 52 l/s auf 5 l/s reduziert.

Durch die Abflussreduzierung wird weniger Wasser zum Durchlaufbecken weitergeleitet und es kommt zu einer insgesamt geringeren Entlastungsmenge in den Rohrbach.

4. Lage des Vorhabens

Der Markt Rohr i. NB liegt im Landkreis Kelheim ca. 40 km nordwestlich von Landshut, zwischen Abensberg, Langquaid und Rottenburg an der Laaber.

Die Mischwasserentlastungen befinden sich beide im Hauptort Rohr neben dem Rohrbach.

5. Art und Umfang des Vorhabens

Der Nachweis der bestehenden Mischwasserberechnung des Marktes Rohr i. NB wurde in der Anlage „Schmutzfrachtberechnung nach ATV-A-128“ neu geführt.

Die Überarbeitung fand auf Grundlage bestehender Wasserrechtsbescheide, bestehender Planunterlagen und Bestandspläne sowie den Jahresberichten der Kläranlage Rohr i. NB statt. Die Schwellen der Überlaufbauwerke wurden über die Deckelhöhen der jeweiligen Bauwerke errechnet. Die Schwellen- bzw. Deckelhöhen sind vor Ort eingemessen bzw. aus den Bestandsplänen entnommen.

Die **CSB-Konzentration** im Kläranlagenzulauf ist ein weiterer wesentlicher Parameter für die Größe des erforderlichen Rückhaltevolumens. Je stärker das Abwasser verschmutzt ist, desto größer wird das erforderliche Regenbeckenvolumen. Der tatsächliche Wert liegt nach Auswertung der Zulaufmessung bei 752 mg/l.

Die zugehörigen **Einwohner** wurden vom Markt Rohr i. NB zusammengestellt und auf die jeweiligen Ortsteile aufgeteilt.

Die abflusswirksamen **Flächenanteile** wurden anhand der digitalen Flurkarten und anhand Luftbilddaufnahmen näherungsweise ermittelt (vgl. Lageplan). Die jeweilige mittlere Neigungsgruppe wurde entsprechend den Vorgaben der ATV-A-118 festgelegt. Die Geländeneigung der Grün- und Straßenflächen sind über ein 5 x 5 m DGM berechnet und den jeweiligen Einzugsgebietsflächen zugeordnet.

6. Nachweis der Regentlastungen mit dem Nachweisverfahren

6.1 Allgemeines

Die Ferstl Ing. GmbH wurde mit der Durchführung einer Schmutzfrachtberechnung für das Abwasserkonzept des Marktes Rohr i. NB beauftragt.

Das Nachweisverfahren nach dem ATV Arbeitsblatt A-128 Punkt 8 ist mit dem Schmutzfrachtberechnungsprogramm Kanal++ durchgeführt.

Die Schmutzfrachtberechnung ist in folgenden Arbeitsschritten gegliedert:

- 1) Bestimmung der Eingangsgrößen
(Einzugsgebietsgrößen, Fremdwasser, Trockenwetterfracht).
- 2) Berechnen der zulässigen Entlastungsrate nach dem ATV Arbeitsblatt A 128, Anhang zu einem Kläranlagenzufluss bei Regenwetter (Qm).
- 3) Berechnen der tatsächlichen Entlastungsrate am modellierten Kanalsystem
- 4) Verbesserungen/Änderungen am Modell, um Auswirkungen zu ermitteln.

6.2 Bisheriger Planungsstand

Die vorliegende Schmutzfrachtberechnung mit Planbeilagen untersucht den gegenwärtigen Zustand auf der Grundlage der für Bayern gültigen Bestimmungen. In einem weiteren Schritt wird die zukünftige Entwicklung des Marktes Rohr i. NB und deren Anforderungen an die Regenentlastungen berücksichtigt.

Flächen und Einwohnerzahlen wurden mit dem Markt abgestimmt.

6.3 Berechnungsgrundlagen

6.3.1 Regenreihen

Die Schmutzfrachtberechnung soll mit einer gemessenen Regenreihe durchgeführt werden. Die Niederschlagsdaten (5 Jahre) wurden von dem Deutschen Wetterdienst (DWD) als „Maßgebende Regenreihe für Landshut“ ermittelt. Die Niederschlagsmessung selbst erfolgte nicht in Landshut, sondern in vergleichbaren Stationen. Diese Niederschlagsdaten umfassen die Jahre von 1996 bis 2006, liegen im DWD-Format vor und sind in das Kanal++ Modell importiert.

Aus den Einzelniederschlägen, die nach Tagen sortiert sind, wurde ein Gebietsniederschlag erstellt. Der Gebietsniederschlag weist eine Regentrennzeit von 500 min = 8,3 h auf. Durch die Regentrennzeit werden die einzelnen Regenereignisse nicht kalendarisch sortiert, sondern anhand ihrer Abflussrelevanz gruppiert. Somit kann beispielsweise ein relativ kleiner Regen, welcher einzeln betrachtet zu keinem Überstau oder Abschlag in das Gewässer geführt hätte, doch abflussrelevant werden. Dabei trifft der relativ schwache Regen auf ein bereits vorbelastetes System und damit zu einer für die Schmutzfrachtbetrachtung relevanten Abschlagsmenge, die ansonsten unberücksichtigt geblieben wäre.

Als Vergleich wurden Niederschlagsmessstationen des Deutschen Wetterdienstes (siehe Veröffentlichungen des DWD, Deutsches Meteorologisches Jahrbuch) herangezogen.

6.3.2 Fremdwasser

Der Fremdwasseranteil liegt laut Kläranlagenjahresbericht 2016 bei 25%.

6.3.3 Einwohnerzahlen und Wassermengen

In Abstimmung mit dem Markt Rohr i. NB wurden die Einwohnerzahlen für die Prognoseberechnung festgelegt. Die Einwohner sind an den Stellen im Modell berücksichtigt, in dem der Flächennutzungsplan eine Erweiterung z.B. durch ein Baugebiet vorsieht. Bei vorhandenen Baugebieten werden unbebaute Grundstücke für den Prognosezustand als bebaut angenommen.

6.3.4 Parameter in der Schmutzfracht-Simulation

Verwaltung der Schmutzstoffe

CSB - Chemischer Sauerstoffbedarf	Übernehmen	Tagesganglinie für häusliches SW	
	Neu	<keine Ganglinie>	
	Löschen	Zusätzliche Gewerbliche SW	
Kurzbezeichnung	CSB	Konzentrationen	
Beschreibung	Chemischer Sauerstoffbedarf	Häusliches SW	1000
Konzentrationseinheit	mg/l	Gewerbliches SW	700
		Fremdwasser	0
		Regenwasser (MW)	107
		Regenwasser (RW)	70

Radionuklide

(vgl. 3.4.2 Auswertung Jahresberichte KA Rohr i. NB)

6.4 Ermittlung des Zentralbeckenvolumens für den gegenwärtigen Zustand

6.4.1 Programmbeschreibung

Das Zentralbeckenvolumen wird mit dem Programm Kanal ++ bzw. mit den Modulen Dyna u. Flow ++ berechnet.

Das Programm Kanal ++ wurde von der Firma Tandler entwickelt und ist im Prinzip ein Kanalnetzinformationssystem, welches über Zusatzmodule die Möglichkeit bietet, hydraulische Berechnungen und damit auch Schmutzfrachtbetrachtungen am modellierten Kanalnetz durchzuführen.

Zunächst wird das Kanalnetz mit Schächten, Haltungen und Einzugsgebieten modelliert, um anschließend die gewünschten Berechnungen durchzuführen. Im Programm ist unter anderem die Berechnung der zulässigen Entlastungsrate und Rückhaltevolumen nach A 128 hinterlegt. Als erstes wird die zulässige Entlastungsrate, das Mindestmischungsverhältnis usw. am Zentralbecken berechnet.

Das notwendige Zentralbeckenvolumen errechnet sich für den Ist-Zustand auf 448 m³.

Formblatt ATV A 128

Gesamteinzugsgebiet einer Kläranlage - Bemessung Ist-Zustand

Projekt: **Abwasseranlage Markt Rohr**

Kläranlage: **Rohr**

Gewässer: **Rohrbach**

Mittlere Jahresniederschlagshöhe	Deutscher Wetterdienst	$h_{Na} =$	756	mm
undurchlässige Gesamtfläche		$A_u =$	20,41	ha
längste Fließzeit im Gesamtgebiet	nur bedeutsamere Flächen	$t_f =$	42	min
mittlere Geländeneigungsgruppe	NG _m	$NG_m =$	3,41	-
Tagesspitze Schmutzwasserabfluß		$Q_{sx} =$	4,73	l/s
MW-Abfluß des RÜB		$Q_m =$	18,7	l/s
TW-Abfluß, 24h-Tagesmittel	aus Misch- und Trenngeb.	$Q_{t24} =$	4,21	l/s
TW-Abfluß, Tagesspitze	aus Misch- und Trenngeb. $Q_{tx} = Q_{sx} + Q_{t24}$	$Q_{tx} =$	5,78	l/s
Regenabfluß aus Trenngebieten	100 % Q_{s24} aus Trenngeb.	$Q_{rT24} =$	1,34	l/s
CSB-Konzentration im TW-Abfluß	Jahresmittel einschl. Q_{t24}	$c_t =$	752	mg/l
mittlerer Fremdwasserabfluß	in Q_{t24} enthalten	$Q_{f24} =$	1,05	l/s
Auslastungswert der Kläranlage	$n = (Q_m - Q_{f24}) / (Q_{tx} - Q_{f24})$	$n =$	3,7	-
Regenabfluß, 24h-Tagesmittel	$Q_{r24} = Q_m - Q_{t24} - Q_{rT24}$	$Q_{r24} =$	13,18	l/s
Regenabflußspende	$q_r = Q_{r24}/A_u$	$q_r =$	0,65	l/(s · ha)
TW-Abflußspende aus Gesamtgebiet	$q_t = Q_{t24}/A_u$	$q_{t24} =$	0,21	l/(s · ha)
Fließzeitabminderung	$t_f > 30$ min; $a_f = 0,885$ $t_f \leq 30$ min; $a_f = 0,5 + 50/(t_f + 100)$	$a_f =$	0,89	-
mittl. Regenabfluß bei Entlastung	$Q_{re} = a_f \cdot (3,0 + 3,2 q_r) \cdot A_u$	$Q_{re} =$	92	l/s
mittleres Mischverhältnis	$m = (Q_{re} + Q_{rT24}) / Q_{t24}$	$m =$	22,1	-
x_a -Wert für Kanalablagerungen	$x_a = 24 Q_{t24} / Q_{tx}$	$x_a =$	17,45	-
Einflußwert TW-Konzentration	$c_t \leq 600$; $a_c = 1$ $c_t > 600$; $a_c = c_t / 600$	$a_c =$	1,25	-
Einflußwert Jahresniederschlag	$a_h = h_{Na}/800-1$ f. $600 \leq h_{Na} \leq 1000$ mm $a_h = -0,25$ f. $h_{Na} < 600$ mm $a_h = +0,25$ f. $h_{Na} > 1000$ mm	$a_h =$	-0,055000	-
Einflußwert Kanalablagerungen	$dl = 0,001 \cdot [1 + 2 (NG_m - 1)]$ $t = 430 \cdot q_{t24}^{0,45} \cdot dl$	$dl =$	0,00582	-
	$a_a = (24/x_a)^2 \cdot (2 - t) / 10$	$a_a =$	0,146	-
Bemessungskonzentration	$c_b = 600 (a_c + a_h + a_a)$	$c_b =$	806,19	mg/l
rechn. Entlastungskonzentration	$c_e = (107m + c_b) / (m + 1)$	$c_e =$	137	mg/l
zulässige Entlastungsrate	$e_o = 3700/(c_e - 70)$ $e_{o,w} = 0,85 \cdot e_o$	$e_o =$	55,0	%
		$e_{o,w} =$	46,7	
	$H_1 = (4000 + 25q_r)/(0,551 + q_r)$	$H_1 =$	3355,57	
	$H_2 = (36,8 + 13,5q_r)/(0,5 + q_r)$	$H_2 =$	39,72	
spezifisches Speichervolumen	$V_s = H_1/(e_{o,w} + 6) - H_2$	$V_s =$	23,92	m³/ha
erforderliches Gesamtvolumen	$V = V_s \cdot A_u$	$V =$	488	m³
Mindestspeichervolumen	$Q_m > 2 \cdot Q_{tx}$ $q_{rm} = ((48/x_a - 1) \cdot Q_{t24} - Q_{rT24})/A_u$ $Q_m \leq 2 \cdot Q_{tx}$ $q_{rm} = q_r$ $3,60 + 3,84 \cdot q_{rm}$	$q_{rm} =$	0,30	
		$V_{smin} =$	4,73	

Die undurchlässige Fläche $A_{u,A128}$ bezieht sich nur auf die Flächen, welche im Mischsystem angeschlossen sind. Flächen, die am Regenwasserkanal direkt in einen Vorfluter gelangen, werden nicht miteingerechnet.

Das Programm rechnet aufgrund der Grundlagen des ATV-Arbeitsblattes A 128 das maßgebende Gesamtvolumen des Zentralbeckens (Regelanforderung) aus. Zur Ermittlung des Gesamtspeicherbedarfs für Mischwasser wird von dem Bezugslastfall des ATV-Arbeitsblattes ausgegangen.

Der Bezugslastfall: $ct : cr : ck = 630 : 107 : 70$

mit ct : CSB-Konzentration im Trockenwetterabfluss (tatsächliche Verhältnisse)

cr : CSB-Konzentration im abfließenden Regenwasser

ck : CSB-Konzentration im Kläranlagenabfluss bei Regenwetter

ist im Programm hinterlegt und kann somit berechnet werden.

Mit Hilfe des Modells werden das notwendige Beckenvolumen für die Regelanforderungen und die zulässige Entlastungsrate ermittelt.

6.4.2 Modellbeschreibung

Die Zielsetzung des Modells ist das Mischsystem im Markt Rohr i. NB möglichst wirklichkeitsnah darzustellen, um das reale Abflussgeschehen nachzubilden. Dabei wurden die Regenüberläufe mit Zu- und Ablaufleitung, Überlaufschwelle und Volumen eingegeben. Ortsteile, die im Trennsystem entwässern, wie z.B. AEZG 2 (Sallingberg, Bachl,...) werden als Punkteinleitung am Ende ihrer Druckleitung berücksichtigt.

Durch die Berücksichtigung als Punkteinleitung wird eine detaillierte Berechnung des Abflussgeschehens im Schmutzwasserkanal, welches für die Schmutzfrachtberechnung nicht relevant ist, durch ein gleichwertiges Modell ersetzt.

Die Abwassermenge und damit die Schmutzfracht bleiben gleich, lediglich die Rechenzeit für die nebensächliche Detailbetrachtung (z.B. Füllstands- und Abflusskurven im SW-Kanal) wird eingespart.

6.4.3 Gewässer

Die Regenüberläufe im Markt Rohr i. NB entlasten in folgende Vorfluter:

I. DB Rohr Rohrbach

II. SKO/SKU Rohr (West) Rohrbach

6.4.4 Mittlere Jahresniederschlagshöhe

Die mittlere Jahresniederschlagshöhe wurde mit 756 mm im Modell berücksichtigt. Die mittlere Niederschlagshöhe entspricht dem im Kostra Datenatlas angegebenen Wert und wurde aufgrund der unmittelbaren Nähe zu Rottenburg direkt übernommen und nicht interpoliert:

6.4.5 Undurchlässige Gesamtfläche

Die angeschlossenen befestigten Flächen auf die jeweiligen Entlastungsbauwerke sind aus dem Modell entnommen und können in den Planunterlagen unter „125-1601/G-K1-4, Lageplan Befestigungsgrad Rohr“ eingesehen werden:

Unterlagen zur Ermittlung der undurchlässigen Gesamtfläche:

- "Kanalkataster des Marktes Rohr i. NB"
- „Flächennutzungsplan des Marktes Rohr i. NB“

Die undurchlässigen Flächen wurden mit

$A_u = 20,41$ ha (gegenwärtiger Zustand)

$A_u = 20,41$ ha (Prognose Zustand)

für das Gesamtgebiet der Kläranlage berücksichtigt. Die Flächen bleiben gleich bzw. nehmen zukünftig eher ab, weil neue Gebiete im Trennsystem angeschlossen werden.

6.4.6 Längste Fließzeit im Gesamteinzugsgebiet

Die längste Fließzeit wurde mit $t_f = 42$ min ermittelt.

Auf die Volumenermittlung des Zentralbeckens hat dies jedoch keinen Einfluss, da der Fließzeitfaktor für $t \geq 30$ min mit $a_f = 0,885$ in der Berechnung begrenzt ist.

6.4.7 Schmutzwassermenge

Im gesamten Einzugsgebiet der Kläranlage leben 3.350 Einwohner. Im Zuge der Überrechnung der Kläranlage Rohr wurde 2018 ein Messprogramm durchgeführt. Bei dem Messprogramm wurde eine mengenproportionale Zulaufmessung über 40 Trockenwettertage durchgeführt. Die tatsächliche Belastung der Kläranlage Rohr beträgt demnach 3.575 EW. Die Differenz von angeschlossenen und gemessenen Einwohnergleichwerten ist im Modell berücksichtigt („Rohr Hauptort Gewerbe (MS)“ mit $3.575 - 3.350 \text{ EW} = 225 \text{ EW}$).

$$Q_{s,MS} = 1,34 \text{ l/s}$$

$$Q_{s,TS} = 1,82 \text{ l/s}$$

$$Q_{s,24} = 3,16 \text{ l/s}$$

6.4.8 Trockenwetterabfluss im Jahresmittel

Die vorher ermittelte Schmutzwassermenge und die Fremdwassermenge ergeben zusammen den mittleren Trockenwetterabfluss.

$$Q_{t,MS} = 1,78 \text{ l/s}$$

$$Q_{t,TS} = 2,42 \text{ l/s}$$

$$Q_{t,24} = 4,21 \text{ l/s}$$

6.4.9 Punktuelle Einleitungen

Das AEZG 2 Sallingberg-Bachl ist als Punkteinleitung an der Einleitungsstelle der Druckleitung in das Freispiegelkanalnetz von Rohr berücksichtigt (Rohr West (TS)).

6.4.10 Zusammenstellung Zuflüsse

Berechnung der Auslegungswassermengen

Wasserverbrauch		100		l/E d		wie derzeit; keine Steigerung zu erwarten			
Fremdwasseranfall		25		%					
Spitzenfaktor x		16		h / d					
	EZ bzw. EW	Q _d m ³ /d	Q _{s24} l/s	Q _{f24} l/s	Q _{t24} l/s	x h/d	Q _{sx} l/s	Q _{tx} l/s	Q _m l/s
Rohr West	456	60,8	0,53	0,18	0,70	16	0,79	0,97	1,8
Rohr Hauptort (MS)	888	118,5	1,03	0,34	1,37	16	1,54	1,89	3,4
Rohr Hauptort Gewerbe (MS)	225	30,0	0,26	0,09	0,35	16	0,39	0,48	0,9
Rohr - MS	1.569	209,3	1,82	0,61	2,42	16	2,72	3,33	6,1
Zegeleistraße (TS)	26	3,5	0,03	0,01	0,04	16	0,05	0,06	0,1
Lorettostraße (TS)	129	17,1	0,15	0,05	0,20	16	0,22	0,27	0,5
Weißer Keller (TS)	240	32,0	0,28	0,09	0,37	16	0,42	0,51	0,9
Rohr West (TS)	416	55,4	0,48	0,16	0,64	16	0,72	0,88	1,6
Rohr - TS	809	107,8	0,94	0,31	1,25	16	1,40	1,72	3,1
zzgl. über PS angeschlossene TS									
AEZG 1 "Helchenbach"	236	31,5	0,27	0,09	0,36	16	0,41	0,50	0,9
AEZG 2 "Sallingberg-Bachl"	348	46,4	0,40	0,13	0,54	16	0,60	0,74	1,3
AEZG 3 "Obereulenbach"	214	28,5	0,25	0,08	0,33	16	0,37	0,45	0,8
AEZG 4 "Laaberberg"	399	53,2	0,46	0,15	0,62	16	0,69	0,85	1,5
derzeit Trennsystem	1.157	154	1,34	0,45	1,78	16	2,01	2,45	4,46
derzeit Mischsystem	1.569	209	1,82	0,61	2,42	16	2,72	3,33	6,05
derzeit (MS+TS)	2.726	363	3,16	1,05	4,21	16	4,73	5,78	10,52
BG Hopfenhöhe Süd	164	22	0,19	0,06	0,25	16	0,28	0,35	0,63
BG Hopfenhöhe Nord	228	30	0,26	0,09	0,35	16	0,40	0,48	0,88
BG Alzhausen Mitterfeld	64	9	0,07	0,02	0,10	16	0,11	0,14	0,25
BG Weißer Keller Nord	95	13	0,11	0,04	0,15	16	0,16	0,20	0,37
Reserve	551	73,4	0,64	0,21	0,85	16	0,96	1,17	2,1
zukünftig (MS +TS)	3.277	437	3,79	1,26	5,06	16	5,69	6,95	12,64
Auslegungswassermengen	4.126	550	4,77	1,59	6,37	16,00	7,16	8,75	22,00

- = direkt auf KA angeschlossen
- = zukünftiges BG im TS
- = Trennsystem
- = Mischsystem
- = Zwischenergebnis
- = Endergebnis

6.4.11 CSB-Konzentration im Jahresmittel

Die Zulaufkonzentrationen der einzelnen Abwasserbestandteile stellten sich wie folgt dar:

Verwaltung der Schmutzstoffe

CSB - Chemischer Sauerstoffbedarf

Übernehmen
Neu
Löschen

Tagesganglinie für häusliches SW
<keine Ganglinie>

Zusätzliche Gewerbliche SW

Kurzbezeichnung CSB

Beschreibung Chemischer Sauerstoffbedarf

Konzentrationseinheit mg/l

Radionuklide

Konzentrationen

Häusliches SW	1000
Gewerbliches SW	700
Fremdwasser	0
Regenwasser (MW)	107
Regenwasser (RW)	70

6.4.12 Mischwasserabfluss der Kläranlage

Unter Berücksichtigung des bestehenden Bescheids liegt der zulässige Mischwasserzufluss zur Kläranlage bei 172,8 m³/h bzw. 48 l/s. Bei diesen hohen Zuflüssen zur Kläranlage haben sich Probleme mit der Nachklärung ergeben (hydraulische Überlastung). Die Nachklärung der Kläranlage kann bei Erreichen der Ausbaugröße (4.000 EW) eine Zulaufmenge von 22 l/s bearbeiten. Aus diesem Grund wurde der Nachweis der Mischwasserentlastungen auf die geringere Zulaufmenge zur Kläranlage ausgerichtet.

6.4.13 Zentralbeckenvolumen für gegenwärtigen Zustand

Mit den oben beschriebenen Ausgangsdaten und für einen Kläranlagenzufluss von $Q_m = 22 \text{ l/s}$ wurde das Zentralbeckenvolumen für den gegenwärtigen Zustand für die Regelanforderungen mit $V = 488 \text{ m}^3$ errechnet.

Neben dem geforderten Volumen für das Zentralbecken liefert die Berechnung außerdem noch die max. zulässige Entlastungsrate für die Schmutzfrachtberechnung:

Es ist eine maximale Entlastungsrate von **46,7 %** zulässig.

6.4.14 Tatsächliche Ablaufverhältnisse

Nachdem unter „6.4.14 Zentralbeckenvolumen für gegenwärtigen Zustand“ die zulässigen Werte für die Mischwasserentlastung festgelegt sind, erfolgt nun die Berechnung des tatsächlichen Netzes. Bei der Berechnung werden alle Mischwasserentlastungen berücksichtigt und deren abgeschlagene Wassermenge aufsummiert.

Die tatsächliche Entlastungsrate ist in der nachfolgenden Tabelle lila markiert.

Schmutzfrachtvariante Sf_Berechnung 2000-2005

Kläranlage: ... Hydraulikvariante:

Bestimmung des erforderlichen Gesamtspeichervolumens | Nachweisverfahren | Ergebnisse | New Flow | Ergebnisse New Flow

Anzahl der Messjahre: 6.0000

Vergleich Zentralbecken - Ist-Zustand (Entlastungsbauwerke)

Variante	Γ..	Rate	Entlastungsme...	Regenmenge [...]	Restregenmen...	CSB [kg]	Konz. CSB [m...
Sf_Berechnung...	Z	0,41	55.140,43	125.346,6	10.225,10	5.277,20	95,70
Sf_Berechnung...	I	0,45	39.362,97	78.755,09	9.413,88	4.059,42	103,13

Vergleich Zentralbecken - Ist-Zustand (Ausläufe) ohne die Ausläufe der getrennten Teilsysteme.

Variante	Γ..	Rate	Entlastungsme...	Regenmenge [...]	Restregenmen...	CSB [kg]	Konz. CSB [m...
Sf_Berechnung...	Z	0,41	55.138,57	125.344,8	10.225,10	5.277,20	95,71
Sf_Berechnung...	I	0,61	76.914,74	116.306,9	9.413,88	6.688,31	86,96

Jährliche Einzelergebnisse für Variante Sf_Berechnung 2000-2005. Berechnet am 21.05.2018 23:19:47.

nur Entlastungsbauwerke mit einer Entlastung zu einem Oberflächengewässer anzeigen

Entlastungsba...	Typ	Num...	Entla...	Rate	Entlastungs...	Regenm...	Mittl.MV	Minde...	Referenzbauer
3097RUE	66	1	13/1	0,07	1.157,6	17.709,7	1.053...	9,56	
3003.7	68	1	1/1	0,36	28.167,1	78.377,6	29,04	7,00	
3003.7	68	1	3/1	0,13	10.038,3	78.377,6	83,47	7,00	

Mischverhältnis (DWA) >= Mindestmischverhältnis
 Mischverhältnis (DWA) < Mindestmischverhältnis
 Entlastung während des Trockenwettervorlaufes
 Fehler: Berechnung Mischungsverhältnis (Flow)

Die vorhandene Entlastungsrate für den Ist-Zustand beträgt **0,45 %** und liegt knapp unter der maximal zulässigen Rate nach A128 von **46,7 %**. Für das Zentralbecken ergibt sich eine Entlastungsrate von **41 %**.

6.4.15 Nachweis der Mischwasserentlastung

Stellt man die Ergebnisse aus Abschnitt 6.4.14 und 6.4.15 gegenüber, ergibt sich folgende Auslastungen:

$$\text{Entlastungsrate: } \frac{e_{0,ist}}{e_{0,A128}} = \frac{0,45}{0,467} = 0,963 = 96,3 \%$$

$$\text{Abgeschlagene CSB-Fracht: } \frac{C_{CSB,ist}}{C_{CSB,Zentralbecken}} = \frac{4059,42 \text{ kg}}{5277,20 \text{ kg}} = 0,769 = 76,9 \%$$

Die zulässige Entlastungsrate bzw. die Entlastete CSB Fracht liegt unter der tatsächlichen. Somit ist der **Nachweis** der Mischwasserentlastung für den Ist-Zustand **erbracht**.

6.4.16 Interpretation der Ergebnisse

Der Großteil der entlasteten Wassermenge gelangt aus dem I. DB Rohr in den Vorfluter. Die abgeschlagene Wassermenge ist rund 38 Mal höher als bei der zweiten Entlastung (II. SKO/SKU Rohr). Das Mindestmischungsverhältnis wird von beiden Regenüberläufen eingehalten. Die Entlastungsmenge und die Entlastungsrate beim II. SKO/SKU Rohr sind verhältnismäßig gering, da das Abwasser nur über eine Rohrdrossel gedrosselt wird. Die Abflussleistung der Rohrdrossel beträgt 52 l/s, so dass kleinere Regenereignisse mehr oder weniger ungedrosselt zum Durchlaufbecken weitergeleitet werden.

6.5 Ermittlung des Prognosezustand

Zukünftig sollen neben Baulückenschließungen auch Baugebiete an die bestehende Mischwasserkanalisation angeschlossen werden. Die Erweiterungen sind im Trennsystem geplant, weshalb mit keiner Steigerung der versiegelten Flächen im Prognosezustand gerechnet wird. Durch die zusätzliche Schmutzwassermenge ergeben sich schlechtere Mischungsverhältnisse und die erforderlichen Speicherkapazitäten im Mischwasserkanal erhöhen sich.

6.5.1 Berechnungsgrundlagen

Die Ermittlung des Zentralbeckenvolumens für den Prognose-Zustand ist analog zum gegenwärtigen Zustand durchgeführt. Hinzu kommen die Baugebiete bzw. die über die Baugebiete berücksichtigten zusätzlichen Einwohner. Die Wassermengen stellen sich im Prognosezustand wie folgt dar:

Berechnung der Auslegungswassermengen

Wasserverbrauch		100 l/E d		wie derzeit; keine Steigerung zu erwarten					
Fremdwasseranfall		25 %							
Spitzenfaktor x		16 h/d							
	EZ bzw. EW	Q _d m ³ /d	Q _{s24} l/s	Q _{t24} l/s	Q _{t24} l/s	x h/d	Q _{sx} l/s	Q _{tx} l/s	Q _m l/s
AEZG 2 "Sallingberg-Bachl"	348	46,4	0,40	0,13	0,54	16	0,60	0,74	1,3
BG Hopfenhöhe Nord (TS)	228	30	0,26	0,09	0,35	16	0,40	0,48	0,88
BG Hopfenhöhe Süd (TS)	164	22	0,19	0,06	0,25	16	0,28	0,35	0,63
BG Weißer Keller Nord (TS)	95	13	0,11	0,04	0,15	16	0,16	0,20	0,37
Lorettostraße (TS)	129	17,1	0,15	0,05	0,20	16	0,22	0,27	0,5
Rohr Hauptort (MS)	888	118,5	1,03	0,34	1,37	16	1,54	1,89	3,4
Rohr Hauptort Gewerbe (MS)	225	30,0	0,26	0,09	0,35	16	0,39	0,48	0,9
Rohr West (TS)	416	55,4	0,48	0,16	0,64	16	0,72	0,88	1,6
Weißer Keller (TS)	240	32,0	0,28	0,09	0,37	16	0,42	0,51	0,9
Ziegeleistraße (TS)	26	3,5	0,03	0,01	0,04	16	0,05	0,06	0,1
I. DB - TS	1.645	219,3	1,90	0,63	2,54	16	2,86	3,49	6,3
I. DB - MS	1.113	148,5	1,29	0,43	1,72	16	1,93	2,36	4,3
I. DB - Summe	2.758	367,8	3,19	1,06	4,26	16	4,79	5,85	10,6
Rohr West (MS)	456	60,8	0,53	0,18	0,70	16	0,79	0,97	1,8
II. SKO - TS	0	0	0	0	0	-	0	0	0
II. SKO - MS	456	60,8	0,53	0,18	0,70	16	0,79	0,97	1,8
II. SKO - Summe	456	60,8	0,53	0,18	0,70	16	0,79	0,97	1,8
AEZG 1 "Helchenbach"	236	31,5	0,27	0,09	0,36	16	0,41	0,50	0,9
AEZG 3 "Obereulenbach"	214	28,5	0,25	0,08	0,33	16	0,37	0,45	0,8
AEZG 4 "Laaberberg"	399	53,2	0,46	0,15	0,62	16	0,69	0,85	1,5
BG Alzhausen Mitterfeld (TS)	64	9	0,07	0,02	0,10	16	0,11	0,14	0,25
Direkt auf KA Angeschlossen	913	121,7	1,06	0,35	1,41	16	1,59	1,94	3,5
zukünftig (MS +TS)	3.214	429	3,72	1,24	4,96	16	5,58	6,82	15,92
Auslegungswassermengen	4.127	550	4,78	1,59	6,37	16,00	7,17	8,76	22,00

- = direkt auf KA angeschlossen
- = zukünftiges BG im TS
- = Trennsystem
- = Mischsystem
- = Zwischenergebnis
- = Endergebnis

Für die Berechnung der Schmutzwassermengen wurde der spezifische Schmutzwasseranfall, wie im gegenwärtigen Zustand berücksichtigt und die anfallende Wassermenge mit den neuen Einwohnerzahlen errechnet.

6.5.2 Zentralbeckenvolumen des Prognosezustands

Gesamteinzugsgebiet einer Kläranlage - Bemessung Prognose-Zustand			
Projekt: Abwasseranlage Markt Rohr			
Kläranlage: Rohr		Gewässer: Rohrbach	
Mittlere Jahresniederschlagshöhe	Deutscher Wetterdienst	$h_{Na} =$	<u>756</u> mm
undurchlässige Gesamfläche		$A_u =$	<u>20,41</u> ha
längste Fließzeit im Gesamtgebiet	nur bedeutsamere Flächen	$t_f =$	<u>42</u> min
mittlere Geländeneigungsgruppe	NG_m	$NG_m =$	<u>3,45</u> -
Tagesspitze Schmutzwasserabfluß		$Q_{sx} =$	<u>5,69</u> l/s
MW-Abfluß des RÜB		$Q_m =$	<u>18,7</u> l/s
TW-Abfluß, 24h-Tagesmittel	aus Misch- und Trennggeb.	$Q_{t24} =$	<u>5,06</u> l/s
TW-Abfluß, Tagesspitze	aus Misch- und Trennggeb. $Q_{tx} = Q_{sx} + Q_{f24}$	$Q_{tx} =$	<u>6,95</u> l/s
Regenabfluß aus Trenngebiet	100 % Q_{s24} aus Trennggeb.	$Q_{rT24} =$	<u>1,98</u> l/s
CSB-Konzentration im TW-Abfluß	Jahresmittel einschl. Q_{f24}	$c_t =$	<u>752</u> mg/l
mittlerer Fremdwasserabfluß	in Q_{t24} enthalten	$Q_{f24} =$	<u>1,26</u> l/s
Auslastungswert der Kläranlage	$n = (Q_m - Q_{f24}) / (Q_{tx} - Q_{f24})$	$n =$	<u>3,1</u> -
Regenabfluß, 24h-Tagesmittel	$Q_{r24} = Q_m - Q_{t24} - Q_{rT24}$	$Q_{r24} =$	<u>11,69</u> l/s
Regenabflußspende	$q_r = Q_{r24}/A_u$	$q_r =$	<u>0,57</u> l/(s · ha)
TW-Abflußspende aus Gesamtgebiet	$q_t = Q_{t24}/A_u$	$q_{t24} =$	<u>0,25</u> l/(s · ha)
Fließzeitabminderung	$t_f > 30$ min; $a_f = 0,885$ $t_f \leq 30$ min; $a_f = 0,5 + 50/(t_f + 100)$	$a_f =$	<u>0,89</u> -
mittl. Regenabfluß bei Entlastung	$Q_{re} = a_f \cdot (3,0 + 3,2 q_r) \cdot A_u$	$Q_{re} =$	<u>87</u> l/s
mittleres Mischverhältnis	$m = (Q_{re} + Q_{rT24}) / Q_{t24}$	$m =$	<u>17,7</u> -
x_a -Wert für Kanalablagerungen	$x_a = 24 Q_{t24} / Q_{tx}$	$x_a =$	<u>17,45</u> -
Einflußwert TW-Konzentration	$c_t \leq 600$; $a_c = 1$ $c_t > 600$; $a_c = c_t / 600$	$a_c =$	<u>1,26</u> -
Einflußwert Jahresniederschlag	$a_h = h_{Na}/800 - 1$ f. $600 \leq h_{Na} \leq 1000$ mm = $a_h = -0,25$ f. $h_{Na} < 600$ mm $a_h = +0,25$ f. $h_{Na} > 1000$ mm	$a_h =$	<u>-0,055000</u> -
Einflußwert Kanalablagerungen	$dl = 0,001 \cdot [1 + 2 (NG_m - 1)]$ $t = 430 \cdot q_{t24}^{0,45} \cdot dl$ $a_a = (24/x_a)^2 \cdot (2 - t) / 10$	$a_a =$	<u>0,122</u> -
Bemessungskonzentration	$c_b = 600 (a_c + a_h + a_a)$	$c_b =$	<u>793,86</u> mg/l
rechn. Entlastungskonzentration	$c_e = (107m + c_b) / (m + 1)$	$c_e =$	<u>144</u> mg/l
zulässige Entlastungsrate	$e_o = 3700/(c_e - 70)$ $e_{o,w} = 0,85 \cdot e_o$	$e_o =$ $e_{o,w} =$	<u>50,1</u> <u>42,6</u> %
spezifisches Speichervolumen	$H_1 = (4000 + 25q_r)/(0,551 + q_r)$ $H_2 = (36,8 + 13,5q_r)/(0,5 + q_r)$	$H_1 =$ $H_2 =$	<u>3571,50</u> <u>41,51</u>
erforderliches Gesamtvolumen	$V_s = H_1/(e_{o,w} + 6) - H_2$	$V_s =$	<u>31,98</u> m³/ha
Mindestspeichervolumen	$V = V_s \cdot A_u$ $Q_m > 2 \cdot Q_{tx}$: $q_{rm} = ((48/x_a - 1) \cdot Q_{t24} - Q_{rT24})/A_u$ $Q_m \leq 2 \cdot Q_{tx}$: $q_{rm} = q_r$ $3,60 + 3,84 \cdot q_{rm}$	$V =$ $q_{rm} =$ $V_{smin} =$	<u>653</u> m³ <u>0,34</u> <u>4,89</u>

Als Ergebnis erhält man folgende Tabelle:

Schmutzfrachtvariante Sf_Berechnung 2000-2005

Kläranlage: Knoten "198035062" Hydraulikvariante: Sf_Berechnung 2000-2005

Bestimmung des erforderlichen Gesamtspeichervolumens Nachweisverfahren: Ergebnisse New Flow: Ergebnisse New Flow

Anzahl der Messjahre: 6.0000

Vergleich Zentralbecken - Ist-Zustand (Entlastungsbauwerke)

Variante	Γ..	Rate	Entlastungsme...	Regenmenge [...]	Restregenmen...	CSB [kg]	Konz. CSB [m...
Sf_Berechnung...	Z	0,54	50.548,67	78.602,20	14.746,54	4.806,13	95,08
Sf_Berechnung...	I	0,50	40.480,28	68.837,00	12.260,06	4.221,60	104,29

Vergleich Zentralbecken - Ist-Zustand (Ausläufe) ohne die Ausläufe der getrennten Teilsysteme.

Variante	Γ..	Rate	Entlastungsme...	Regenmenge [m²]	Restregenmen...	CSB [kg]	Konz. CSB [m...
Sf_Berechnung...	Z	0,54	50.546,65	78.600,18	14.746,54	4.806,13	95,08
Sf_Berechnung...	I	0,67	80.668,21	109.024,9	12.260,06	7.034,86	87,21

Jährliche Einzelergebnisse für Variante Sf_Berechnung 2000-2005. Berechnet am 12.08.2019 13:32:52.

nur Entlastungsbauwerke mit einer Entlastung zu einem Oberflächengewässer anzeigen

Entlastungsba...	Typ	Num...	Entla...	Rate	Entlastungs...	Regenm...	Mittl.MV	Minde...	Referenzbauwerk
3097RUE	66	1	11/1	0,07	1.155,1	17.682,6	526,59	9,51	
3003.7	68	1	4/1	0,14	10.395,9	73.978,5	73,28	8,01	
3003.7	68	1	3/1	0,39	28.929,3	73.978,5	24,87	8,01	

■ Mischverhältnis (DWA) >= Mindestmischverhältnis ■ Entlastung während des Trockenwettervorlaufes
■ Mischverhältnis (DWA) < Mindestmischverhältnis ✘ Fehler: Berechnung Mischungsverhältnis (Flow)

Die entlastete Schmutzfracht entspricht noch dem Grenzwert. Die Entlastungsfracht beim fiktiven Zentralbecken liegt mit 4221,60 kg CSB höher als im Ist-Zustand (4.059 kg CSB). Die Entlastungsrate mit 50% liegt über der zulässigen Entlastungsrate von 42,6%.

Die Ausnutzung im Prognosezustand ergibt sich zu:

$$\text{Entlastungsrate: } \frac{e_{0,ist}}{e_{0,A128}} = \frac{0,50}{0,426} = 1,18 = 118 \%$$

$$\text{Abgeschlagene CSB-Fracht: } \frac{C_{CSB,ist}}{C_{CSB,Zentralbecken}} = \frac{4.902 \text{ kg}}{5.527, \text{kg}} = 0,887 = 88,7 \%$$

Die Ausnutzung der zulässigen abgeschlagenen CSB-Fracht liegt unter 100%, der Nachweis nach A128 ist für die CSB-Fracht erfüllt. Die zulässige Entlastungsrate liegt über 100%. Der Vorfluter wird hydraulisch stärker beaufschlagt, als nach A128 zulässig ist. Aus diesem Grund wurde der Prognosezustand erneut gerechnet.

Bei der Interpretation der Ergebnisse des Ist-Zustands ist die geringe Entlastungsrate der Einleitungsstelle II. SKO/SKU Rohr bereits erläutert worden. Das bereits vorhandene Stauraumvolumen wird nicht richtig ausgenutzt, da zu viel Wasser vom weiter oben liegenden Stauraumkanal in das Durchlaufbecken läuft. Dort wird das überschüssige Wasser abgeschlagen und führt zu einer erhöhten Entlastungsrate im Durchlaufbecken.

Aus diesem Grund wurde bei der erneuten Berechnung des Prognosezustands eine Drossel mit einer Abflussleistung von 5 l/s gesetzt. Die erhöhte Drosselleistung führt zu einer besseren Ausnutzung des Stauraumkanals bei der II. Einleitungsstelle (Rohr West (MSE2)). Es wird weniger Wasser zum Durchlaufbecken weitergeleitet. Das führt zwar bei der II. Einleitungsstelle zu einer erhöhten Abschlagsmenge (jetzt 6.501 m³ zu vormals 1.155 m³). Die abgeschlagene Entlastungsmenge reduziert sich aber insgesamt von:

$$\text{Prognose: } 1.155 \text{ m}^3 + 10.395 \text{ m}^3 + 28.292 \text{ m}^3 = 40.479 \text{ m}^3$$

$$\text{Prognose (neu): } 6.501 \text{ m}^3 + 7.623 \text{ m}^3 + 21.135 \text{ m}^3 = 35.259 \text{ m}^3$$

Die Entlastungsmenge im 6-jährigen Betrachtungszeitraum reduziert sich um 13 % und führt zu einer Entlastungsrate von 42 %. Diese liegt unter der zulässigen Entlastungsrate von 42,6 %. Die Berechnungsergebnisse für den geänderten Prognose-Zustand sind auf der nächsten Seite aufgeführt.

Schmutzfrachtvariante Sf_Berechnung 2000-2005

Kläranlage ... Hydraulikvariante

Bestimmung des erforderlichen Gesamtspeichervolumens Nachweisverfahren Ergebnisse New Flow Ergebnisse New Flow

Anzahl der Messjahre: 6.0000

Vergleich Zentralbecken - Ist-Zustand (Entlastungsbauwerke)

Variante	Γ..	Rate	Entlastungsme...	Regenmenge [...]	Restregenmen...	CSB [kg]	Konz. CSB [m...
Sf_Berechnung...	Z	0,54	50.549,17	78.602,65	14.746,77	4.806,18	95,08
Sf_Berechnung...	I	0,43	35.261,29	64.760,71	16.393,10	3.699,13	104,91

Vergleich Zentralbecken - Ist-Zustand (Ausläufe) ohne die Ausläufe der getrennten Teilsysteme.

Variante	Γ..	Rate	Entlastungsme...	Regenmenge [...]	Restregenmen...	CSB [kg]	Konz. CSB [m...
Sf_Berechnung...	Z	0,54	50.547,14	78.600,62	14.746,77	4.806,18	95,08
Sf_Berechnung...	I	0,62	75.396,24	104.895,7	16.393,10	6.508,65	86,33

Jährliche Einzelergebnisse für Variante Sf_Berechnung 2000-2005. Berechnet am 12.08.2019 13:46:35.

nur Entlastungsbauwerke mit einer Entlastung zu einem Oberflächengewässer anzeigen

Entlastungsba...	Typ	Num...	Entla...	Rate	Entlastungs...	Regenm...	Mittl.MV	Minde...	Referenzbauwerk
■ 3097RUE	66	1	11/1	0,37	6.501,5	17.387,5	61,85	9,52	
■ 3003.7	68	1	4/1	0,12	7.623,9	65.315,7	89,21	8,01	
■ 3003.7	68	1	3/1	0,32	21.135,8	65.315,7	20,82	8,01	

■ Mischverhältnis (DWA) >= Mindestmischverhältnis ■ Entlastung während des Trockenwettervorlaufes
■ Mischverhältnis (DWA) < Mindestmischverhältnis ✗ Fehler: Berechnung Mischungsverhältnis (Flow)

Neben der geringeren Entlastungsrate im Prognose-Zustand ergibt sich zudem eine geringere entlastete Schmutzfracht. Diese reduziert sich von 4.902 kg auf 3.699 kg und somit um 25%.

Das vorhandene anrechenbare Speichervolumen in der Mischwasserkanalisation von $349 + 212 \text{ m}^3 = 561 \text{ m}^3$ liegt unter dem nach A128 geforderten Speichervolumen von 653 m^3 für das Zentralbecken.

Hierbei ist folgendes zu beachten:

Zum einen liegt die entlastete Schmutzfracht in den Vorfluter sowohl im Ist-Zustand, als auch im Prognose-Zustand unter der zulässigen Schmutzfracht. Der Nachweis der Schmutzfrachtberechnung ist somit erbracht.

Zum anderen ist das wirksame Speichervolumen des Durchlaufbeckens um 100 m^3 höher, als nach A128 anrechenbar wäre (vgl. 3.4.3 Bestehende Entlastungsbauwerke) und liegt mit $561 \text{ m}^3 + 100 \text{ m}^3 = 661 \text{ m}^3$ über dem geforderten Volumen von 653 m^3 .

Zusammenfassung

Die Überrechnung der Mischwasserkanalisation von Rohr i. NB hat gezeigt, dass die vorhandenen Speicherräume für den gegenwärtigen Zustand ausreichend sind.

Für den Prognosezustand (nach Erschließung der Baugebiete) ist es erforderlich, den Stauraumkanal beim II. SKO/SKO für Rohr West besser zu bewirtschaften. So kann neben der zulässigen Schmutzfrachtbelastung auch die hydraulische Belastung (Entlastungsrate) für den Vorfluter eingehalten werden.

Der Kläranlagenzulauf kann auf 22 l/s reduziert werden. Die vorhandenen Speichervolumina sind hierfür ausreichend. Dadurch kann die hydraulische Belastung der Nachklärung auf ein verträgliches Maß reduziert werden. Die Ausbaugröße der Kläranlage wird im 20-jährigen Betrachtungszeitraum überschritten. Deshalb ist es sinnvoll, die Kläranlage hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit zu untersuchen.

7. Auswirkungen des Vorhabens

7.1.1 Die Hauptwerte der beeinflussten Gewässer

Der Nachweis der qualitativen Beurteilung der Mischwasserentlastung in die Vorfluter wurde anhand des zulässigen Mischungsverhältnisses nach ATV-A-128 geführt.

7.2 Das Abflussgeschehen

Durch die geringere Drosselleistung beim II. SKO/SKU wird der bereits vorhandene Speicherraum besser bewirtschaftet. Sowohl die hydraulische Belastung des Vorfluters, als auch die ausgetragene Schmutzfracht kann dadurch reduziert werden.

7.3 Die Wasserbeschaffenheit

nach Behandlung - keine

7.4 Das Gewässerbett und die Uferstreifen

keine

7.5 Das Grundwasser und den Grundwasserleiter

siehe 7.1; keine

7.6 Bestehende Gewässerbenutzungen

siehe 7.1; keine

7.7 Wasser- und Heilquellenschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete

siehe 7.1; keine

7.8 Gewässerökologie, Natur und Landschaft, Landwirtschaft und Fischerei

siehe 7.1; keine

7.9 Wohnungs- und Siedlungswesen

siehe 7.1; keine

7.10 Öffentliche Sicherheit und Verkehr

siehe 7.1; keine

7.11 Ober-, Unter-, An- oder Hinterlieger

keine

7.12 Bestehende Rechte Dritter, alte Rechte der Befugnisse

keine

8. Rechtsverhältnisse

8.1 Unterhaltungspflicht in den vom Vorhaben berührten Gewässerstrecken

Für die Entlastungsanlagen ist der Markt Rohr i. NB zuständig.

8.2 Unterhaltungspflicht an den durch das Vorhaben betroffenen und den zu errichtenden baulichen Anlagen

ist Sache des Vorhabenträgers

8.3 Sonstige anhängige öffentlich-rechtliche Verfahren sowie Ergebnisse von Raumordnungsverfahren oder sonstiger landesplanerischer Abstimmungen

ist Sache des Vorhabenträgers

8.4 Beweissicherungsmaßnahmen

entfällt

8.5 Privatrechtliche Verhältnisse der durch das Vorhaben berührten Grundstücke und Rechte

entfällt

.....
Bernhard Loibl,
Vorstand
KMR - Kommunalunternehmen des Marktes Rohr i.NB

.....
Andreas Rumpel,
Erster Bürgermeister
Markt Rohr i. NB

.....
Thomas Neumayer (B.Eng.), ,
Ferstl Ingenieurgesellschaft mbH

Markt Rohr i. NB
Landkreis Kelheim / Niederbayern



Schmutzfrachtberechnung
Einzugsgebiet der Kläranlage Rohr i. NB

Inhaltsverzeichnis

1. Erläuterungsbericht
2. Anlagen
3. Planunterlagen