Quantitative Nachweise für die Einleitungen der Mischwasserkanalisation

Für die Einleitungen aus der Mischwasserkanalisation ist auf Grundlage des geltenden Regelwerks zu überprüfen, ob die hydraulische Belastbarkeit der Gewässer eingehalten wird. Die qualitativen Nachweise für die Einleitungen sind mit den Nachweisen der Mischwasserbehandlungsanlagen bereits erbracht.

Die Nachweise hinsichtlich der quantitativen Belastung werden auf Grundlage des Merkblatts M 153 geführt. In der folgenden Tabelle sind die Entlastungsanlagen im Einzugsgebiet der Kläranlage Kleinschwarzenlohe mit dem Gewässer, in das die Entlastung erfolgt, aufgeführt.

Tabelle 1: Entlastungsanlagen im Einzugsgebiet der Kläranlage Kleinschwarzenlohe

Entlastungsanlage	Gewässer
NÜ PW Röthenbach (Alte Sa.)	Schwarzach
RÜ 178	Schwarzach
RÜ 224	Schwarzach
RÜ 242	Schwarzach
RÜ 249	Schwarzach
RÜ Kleinschwarzenlohe	Schwarzach
SKU Neuses	Schwarzach
RÜ Sorg	Schwarzach
RÜ1	Schwarzach
RÜ2	Schwarzach
RÜ3	Schwarzach
RÜB Großschwarzenlohe	Lohbach
RÜB Kleinschwarzenlohe	Schwarzach
RÜB Kornburg	Schwarzach
RÜB Leerstetten	Ödweihergraben
RÜB Mittelhembach	Hembach
RÜB Röthenbach	Schwarzach
RÜB Schwand	Hembach
RÜB Wendelstein	Schwarzach
RÜB Sperberslohe	Hembach
„SKO“ Großschwarzenlohe	Lohbach
SKO Kleinschwarzenlohe	Schwarzach
SKU Raubersried	Namenloser Graben

In dem Merkblatt M153 sind hinsichtlich der quantitativen Beurteilung von Einleitungen Bagatellgrenzen angegeben. Wird mindestens eine dieser Bedingungen eingehalten, so kann auf die Schaffung von Regenrückhalteräumen verzichtet werden. Die Bagatellgrenzen sind:

(1) es wird in einen Teich oder einen See mit einer Oberfläche von mindestens 20 % der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluss entsprechend Kapitel 5.1 eingeleitet
(2) die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge insgesamt nicht mehr als 0,5 ha (5.000 m²)
(3) das erforderliche Gesamtspeichervolumen ist kleiner als 10 m³.

Werden alle drei Bagatellgrenzen nicht eingehalten, so wird die eingeleitete Wassermenge der zulässigen Einleitung gegenübergestellt. Die Bestimmung der zulässigen Menge erfolgt nach dem **Emissions- und dem Immissionsprinzip**.

Bei dem **Emissionsprinzip** wird der Drosselabfluss zur Begrenzung der eingeleiteten Abflussspitzen für jede Einleitungsstelle aus der zulässigen Regenabflussspende q_R und der undurchlässigen Gesamtfläche A_U ermittelt nach:

$$Q_{Dr} = q_R \cdot A_U$$

mit

q_R in l/(s·ha)
A_U in ha

Das **Immissionsprinzip** besagt, dass die Summe mehrerer Einzeleinleitungen in einem Abschnitt von der 1000-fachen mittleren Wasserspiegelbreite b_{sp} den Wert Q_{Drmax} nicht wesentlich überschreiten darf. In Q_{Drmax} fließen der Mittelabfluss des Vorfluters und die Beschaffenheit der Sohle nach folgender Beziehung ein:

$$Q_{Drmax} = e_w \cdot MQ \cdot 1000 \quad \text{in l/s}$$

mit

e_w = dimensionsloser Einleitungswert in Fließgewässern in Abhängigkeit von der Korngröße der Sedimente

MQ = Mittelwasserabfluss an der Einleitungsstelle in m³/s

Werden die so festgelegten maximalen Einleitungsmengen überschritten, so ist die Schaffung von Rückhalteraum zur Begrenzung des Einleitungsabflusses notwendig.

Überprüfung der Bagatellgrenzen

Die Schwarzach kann in dem Bereich, in dem die Einleitungen erfolgen, durchgehend als Fluss angesehen werden, so dass Bagatellgrenze 1 eingehalten. Daher ist die Schaffung von Regenrückhalteräumen an diesen Einleitstellen nicht erforderlich.

Die an den verbleibenden Einleitstellen angeschlossenen undurchlässigen Flächen sind in der Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Angeschlossene undurchlässige Flächen der Einleitstellen, die nicht an der Schwarzach liegen

Entlastungsanlage	Gewässer	Undurchlässige Fläche (ha)
RÜB Großschwarzenlohe	Lohbach	9,62
RÜB Leerstetten	Ödweihergraben	43,51
RÜB Mittelhembach	Hembach	4,21
RÜB Schwand	Hembach	40,43
RÜB Sperberslohe	Hembach	5,91
SKO Großschwarzenlohe	Lohbach	29,29
SKU Raubersried	Namenloser Graben	5,27

Die angeschlossenen undurchlässigen Flächen sind für alle Bauwerke größer als die Bagatellgrenze von 0,5 ha. Damit wird auch Bagatellgrenze 2 nicht eingehalten. Daher ist zu überprüfen, ob das erforderliche Speichervolumen kleiner als 10 m³ ist.

Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens an den Einleitstellen

Die zulässige Einleitungsmenge Q_{Dr} nach dem **Emissionsprinzip** ergibt sich als Produkt aus Regenabflussspende q_R und abflusswirksamer Fläche A_U. Die Regenabflussspende ergibt sich dabei nach Tabelle 3 des Merkblattes M 153 in Abhängigkeit von der Gewässerbreite und der Fließgeschwindigkeit.

Zur Einstufung der Gewässer wurde eine Begehung durchgeführt. Bei der Begehung zeigte sich, dass die Einleitung aus dem RÜB Mittelhembach in das Dükerbauwerk des Hembachs erfolgt, das in dem Main-Donau-Kanal endet. Da das Dükerbauwerk auf der gesamten Länge betoniert ist, kann als Einleitstelle der Main-Donau-Kanal angesehen werden, für den keine Beschränkungen hinsichtlich der Einleitmengen zu stellen sind. Daher wird diese Einleitstelle im Folgenden nicht mehr betrachtet,

Als Ergebnis der Begehungen weisen die Gewässer an den Einleitstellen folgende Gewässerbreiten und Fließgeschwindigkeiten auf:

Tabelle 3: Ergebnis der Begehungen – Gewässerbreiten und Fließgeschwindigkeiten

Entlastungsanlage	Gewässer	Breite (m)	v (m/s)
RÜB Großschwarzenlohe	Lohbach	1,3	0,4
RÜB Leerstetten	Ödweihergraben	0,6	0,2
RÜB Schwand	Hembach	2,3	0,4
RÜB Sperberslohe	Hembach	3,1	0,2
SKO Großschwarzenlohe	Lohbach	1,3	0,4
SKU Raubersried	Namenloser Graben	0,4	< 0,1

Die sich aus diesen Werten ergebende Einstufung der betrachteten Gewässer nach Tabelle 3 des Merkblatts M153 ist in der folgenden Tabelle aufgeführt. Ebenfalls aufgelistet sind die zugehörigen Regenabflussspenden q_R und die daraus abgeleitete zulässige Einleitungsmenge nach dem Emissionsprinzip.

Tabelle 4: Zulässige Einleitungsmengen nach dem Emissionsprinzip

Entlastungsanlage	A_U (ha)	Gewässer	q_r (l/(s·ha)	Q_{Dr} (l/s)
RÜB Großschwarzenlohe	9,62	Lohbach	30	289
RÜB Leerstetten	43,51	Ödweihergraben	15	653
RÜB Schwand	40,43	Hembach	120	4.852
RÜB Sperberslohe	5,91	Hembach	120	709
SKO Großschwarzenlohe	29,29	Lohbach	30	879
SKU Raubersried	5,27	Namenl. Graben	15	79

Für die Ermittlung der zulässigen Einleitmengen nach dem Immissionskriterium ist die Kenntnis des Mittelwasserabflusses der Gewässer erforderlich. Diese Werte wurden vom Wasserwirtschaftsamt Nürnberg ermittelt und sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Ebenfalls in der Tabelle angegeben sind die zulässigen Einleitmengen, die sich bei Annahme eines Wertes von 3 (überwiegend sandige Sohle) für e_W von 3 ergeben.

Tabelle 5: Zulässige Einleitungsmengen nach dem Immissionsprinzip

Entlastungsanlage	Gewässer	MQ (l/s)	Q_{Dr} (l/s)
RÜB Großschwarzenlohe	Lohbach	70	210
RÜB Leerstetten	Ödweihergraben	10	30
RÜB Schwand	Hembach	240	720
RÜB Sperberslohe	Hembach	160	480
SKO Großschwarzenlohe	Lohbach	70	210
SKU Raubersried	Namenl. Graben	4	12

Ein Vergleich der zulässigen Einleitmengen nach dem Emissions- und dem Immissionsprinzip zeigt, dass an allen Einleitpunkten die Begrenzung nach dem Immissionsprinzip maßgeblich wird.

Wegen des geringen Abstandes zwischen den Einleitstellen am Lohbach gibt der Wert von 210 l/s den Abfluss an, der als Summe der Abflüsse an beiden Einleitstellen in das Gewässer eingeleitet werden darf. Für die Betrachtung der einzelnen Einleitstellen wird dieser Wert im Verhältnis der angeschlossenen befestigten Flächen aufgeteilt. Damit ergibt sich eine zulässige Einleitmenge für die Entlastung aus dem RÜB Großschwarzenlohe von 210 · (9,62/(9,62 + 29,29)) = rd. 52 l/s und von rd. 158 l/s für die Entlastung aus dem SKO Großschwarzenlohe.

Die Überprüfung der Rückhaltevolumina erfolgt mit dem Programm A 117 des LfU für die Drosselabflüsse und die abflusswirksamen befestigten Flächen der Tabelle 39. Grundlage der Ermittlungen bildete die aktuelle Regenstatistik KOSTRA DWD 2020-

In der folgenden Tabelle sind die sich ergebenden erforderlichen Rückhaltevolumina aufgeführt. Die Berechnung wurde dabei in Anlehnung an Beispiel C.3 des Anhangs des Arbeitsblatts A 117 (Kombination eines Regenüberlaufbeckens und eines Regenrückhaltebeckens zur Dämpfung der Spitzenabflüsse vor der Einleitung in ein Gewässer) für eine Überschreitungshäufigkeit von n=1 und einen Zuschlagsfaktor f_z von 1,1 durchgeführt. Als Regenstatistik wurde die von Großschwarzenlohe herangezogen, da der Schwerpunkt des Einzugsgebiets der Kläranlage Kleinschwarzenlohe in etwa bei Großschwarzenlohe liegt.

Tabelle 6: Erforderliche Volumina der Rückhalteräume an den Einleitstellen der Trennsysteme

Entlastungsanlage	Gewässer	Q_{Dr} (l/s)	V_{erf} (m³)
RÜB Großschwarzenlohe	Lohbach	52	1.618
RÜB Leerstetten	Ödweihergraben	30	nn
RÜB Schwand	Hembach	720	4.199
RÜB Sperberslohe	Hembach	480	92
SKO Großschwarzenlohe	Lohbach	158	4.932
SKU Raubersried	Namenl. Graben	12	1.183

Die Ergebnisse der Berechnungen der erforderlichen Speichervolumina sind als Anlage angefügt.

Die Schaffung des erforderlichen Volumens der Rückhalteanlagen ist lediglich im Bereich des RÜB Sperberslohe möglich. Denkbar ist es, anstelle der Schaffung von Rückhaltevolumen Ausgleichsmaßnahmen zur Renaturierung der Gewässer durchzuführen. Zur Beurteilung, inwieweit diese Möglichkeit besteht, fand am 16.07. eine gemeinsame Begehung mit Vertretern des Wasserwirtschaftsamtes und des Zweckverbands Unteres Schwarzachtal statt. Bei der Begehung wurde ebenfalls überprüft, ob die Gewässer abweichend von der Betrachtung nach dem Regelwerk eine größere hydraulische Leistungsfähigkeit ausweisen, so dass ggf. auf die Schaffung eines Rückhalteraums oder die Renaturierung verzichtet werden kann.

Die Ergebnisse der Begehung sind im Folgenden dargestellt:

Lohbach – RÜB und SKO Großschwarzenlohe

Am Lohbach sind im Bereich der Einleitstellen die Möglichkeiten einer Gewässerentwicklung gegeben, da sich das Grundstück entlang des Regenüberlaufbeckens im Besitz des Zweckverbands Unteres Schwarzachtal befindet. Eventuell kann ein weiteres Grundstück erworben werden.

Für diesen Bereich ist ein Entwicklungskonzept und eine Maßnahmenplanung aufzustellen. Auf Grundlage der Vorplanung wird entschieden, ob es sich um eine Gewässerunterhaltung oder einen Gewässerausbau handelt. Letzterer ist genehmigungspflichtig. Eine enge Abstimmung mit dem Sachgebiet Wasserbau des Wasserwirtschaftsamts Nürnberg ist erforderlich. Sobald erste Pläne vorliegen, sollten diese dem Sachgebiet Wasserbau vorgelegt und mit diesem abgestimmt werden.

Ödweihergraben - RÜB Leerstetten

Nach den Ergebnissen der Schmutzfrachtberechnung ist am RÜB Leerstetten eine Sanierung erforderlich. Eine Renaturierung bzw. der Bau eines Rückhalts oder einer Abflussverzögerung muss im Zusammenhang mit der Sanierungsplanung betrachtet werden.

Hembach – RÜB Schwand

Nach den Ergebnissen der Begehung ist der Hembach an der Einleitstelle des RÜB Schwand hydraulisch leistungsfähiger als es die Einstufung nach dem Regelwerk erwarten lässt. Daher ist deutlich weniger Volumen erforderlich als die zuvor durchgeführten Ermittlungen ausgewiesen haben. Unter Berücksichtigung dieses Gesichtspunkts und der Eigentumsverhältnisse (Anliegergewässer) sind keine Maßnahmen erforderlich.

Hembach – RÜB Sperberslohe

An der Einleitstelle des RÜB Sperberslohe ist relativ wenig Volumen zu schaffen. Dazu ist der Hembach nach den Ergebnissen der Begehung an der Einleitstelle des RÜB Schwand hydraulisch leistungsfähiger als es die Betrachtung nach dem Regelwerk ergibt. Daher kann auf die Schaffung von Rückhalteraum bzw. die Durchführung einer Renaturierungsmaßnahme verzichtet werden.

Namenloser Graben – SKU Raubersried

Die Entlastung aus dem Stauraumkanal Raubersried erfolgt in den weiterführenden Mischwasserkanal. Daher sind Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur nicht erforderlich.

<u>Zusammenfassung</u>

Die quantitativen Auswirkungen der Einleitungen aus der Mischwasserkanalisation wurden auf Grundlage des Merkblatts M 153 untersucht. Danach sind für die Einleitungen in die Schwarzach keine Maßnahmen erforderlich, da die Schwarzach eine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit aufweist, um die Einleitungen ohne schädliche Auswirkungen aufzunehmen.

Es verbleiben sechs Einleitstellen für die eine eingehende Untersuchung bezüglich der hydraulischen Auswirkungen der eingeleiteten bzw. entlasteten Wassermengen erforderlich ist.

Die Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens auf Grundlage des Merkblatts M 153 ergab, dass z.T. erhebliche Rückhaltevolumina zu schaffen sind. Eine gemeinsame Begehung der sechs verbliebenen Einleitstellen mit Vertretern des Wasserwirtschaftsamtes zeigte allerdings auf, dass der Hembach, in den zwei Einleitungen erfolgen, hydraulisch deutlich leistungsfähiger ist als nach der bloßen Betrachtung nach dem Regelwerk zu erwarten ist. Daher sind hier keine Maßnahmen erforderlich.

Die Begehung zeigte weiter, dass die Entlastung aus dem Stauraumkanal in Raubersried nicht in das Gewässer, sondern in den weiterführenden Kanal erfolgt. Daher ergeben sich auch an dieser Einleitstelle keine erforderlichen Maßnahmen.

Von den drei verbliebenen Einleitungen erfolgen zwei benachbarte Einleitungen in den Lohbach. In diesem Bereich stehen am Gewässer Grundstücke zur Verfügung; ggf. kann noch ein weiteres Grundstück erworben werden. Es ist ein Entwicklungskonzept und eine Maßnahmenplanung aufzustellen. Über das weitere Vorgehen wird nach einer Vorplanung entschieden. Grundsätzlich ist eine enge Abstimmung mit dem Sachgebiet Wasserbau des Wasserwirtschaftsamts Nürnberg erforderlich.

Die dritte Einleitung – die des RÜB Leerstetten in den Ödweihergraben - ist im Zuge der erforderlichen Sanierungsplanung für das RÜB Leerstetten zu betrachten; in diesem Zusammenhang sind die erforderlichen Rückhaltemaßnahmen vor der Einleitung in den Ödweihergraben einzubeziehen.