



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT



RÜB-BW

DWA-LANDESVERBAND Baden-Württemberg  
Optimierte Anlagen, Optimaler Nutzen!



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

Landesverband  
Baden-Württemberg

## RÜB-BW THEMENBERICHT.08

### Schmutzfrachtberechnung unter Berücksichtigung gewässerökologischer Gutachten

Im Vorlauf zur Schmutzfrachtberechnung für das Einzugsgebiet der Kläranlage Göppingen wurde ein gewässerökologisches Gutachten erstellt. Auf Basis dieses Gutachtens wurden die Anforderungen zur Genehmigung der Schmutzfrachtberechnung aufgestellt. Der Bericht beschreibt die Vorgehensweise bei der Bearbeitung der Schmutzfrachtberechnung und die Ergebnisse einer begleitenden Bachelorarbeit zum Thema ›Betrachtung von Vorgaben gewässerökologischer Gutachten für Mischwasserentlastungsbauwerke‹.

#### HINTERGRUND

Die im vorliegenden Beitrag beschriebenen Arbeiten wurden veranlasst durch die Beauftragung einer Schmutzfrachtberechnung mit Berücksichtigung einer gewässerökologischen Untersuchung für das Einzugsgebiet der Kläranlage Göppingen gegen Ende des Jahres 2017. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden zwar bereits Schmutzfrachtberechnungen unter Berücksichtigung weitergehender Anforderungen gemäß den ›Arbeitsmaterialien zur fortschrittlichen Regenwasserbehandlung in Baden-Württemberg‹<sup>[1]</sup> durchgeführt, nicht aber unter Berücksichtigung eines Gewässerökologischen Gutachtens gemäß Leitfaden der LUBW<sup>[2]</sup>. Da diese Entwicklung neuartig und interessant erschien, wurde gleich zu Beginn eine Bachelorthesis zum Thema ›Betrachtung von Vorgaben gewässerökologischer Gutachten für Mischwasserentlastungsbauwerke‹<sup>[3]</sup> vergeben.

#### VORGEHENSWEISE DER BACHELORTHESIS

Zum Auftakt der Bachelorthesis, im März/April 2018, hat die Studentin eine telefonische Umfrage bei allen 35 Landkreisen sowie den 9 Stadtkreisen Baden-Württembergs durchgeführt. Abgefragt wurde, ob der LUBW-Leitfaden bereits angewendet würde. Konkret also, ob nach Kenntnisstand der Landrats- bzw. Umweltämter Gewässerökologische Untersuchungen gemäß Leitfaden geplant, in Bearbeitung oder bereits abgeschlossen seien. Dabei wurde differenziert nach Untersuchungen a) alleinig an Kläranlagenabläufen, b) an Kläranlagenabläufen und an weiteren RÜBs bzw. im gesamten Einzugsgebiet und c) lediglich an einzelnen RÜBs.

Es wurde schnell klar, dass bis zu diesem Zeitpunkt nur sehr wenige Gutachten mit explizitem Bezug auf den Leitfaden vorlagen, obwohl der Leitfaden bereits Ende 2015 veröffentlicht wurde. Deswegen wurde beschlossen, die Umfrage auf sämtliche, gewässerökologische Gutachten auszuweiten.

Gab es seitens der angefragten Ämter Hinweise auf entsprechende Gutachten, so wurde bei der entsprechenden Kommune nachgehakt und um Zusendung des Gutachtens (als PDF) gebeten. Diesem Wunsch wurde in rd. 70 % der Anfragen entsprochen, was als sehr hoher Wert angesehen wird.

Insgesamt wurden auf dieser Grundlage 12 gewässerökologische Gutachten ausgewertet. Für 36 Entlastungsbauwerke lagen dabei konkrete Beprobungen vor, bei denen unmittelbar oberhalb und unterhalb der Einleitungsstelle beprobt wurde. Für 37 Bauwerke lagen lediglich unkonkrete Beprobungen vor, bei denen jeweils mehrere Einleitungsstellen zwischen den Probenahmeorten lagen. Insgesamt wurden somit Aussagen zu 73 Einleitstellen bewertet.

## ERGEBNISSE DER BACHELORTHESES

In Abbildung 1 sind die Häufigkeiten der Ursachen gefundener Defizite an den 73 Entlastungsstellen dargestellt. Es zeigt sich gleich, dass organische/stoffliche Belastungen mit über 50 % den größten Anteil der Ursachen ausmachen, während hydraulische Belastungen und Schadstoffbelastungen jeweils ca. 1/6 der Ursachen darstellen. Lediglich ein weiteres Sechstel der Entlastungsstellen weist kein Defizit auf. Der hohe Anteil an Defiziten aus organischer/stofflicher Belastung ist vor allem vor dem Hintergrund der anstehenden Schmutzfrachtsimulation interessant, da diese nur zu diesem Bereich Aussagen treffen bzw. Abhilfe schaffen kann.

Eine Analyse der Maßnahmenempfehlungen, die in den vorliegenden Gutachten getroffen wurden, ergab, dass zwar in 13 Fällen konkrete Forderungen in Bezug auf Maßnahmen im Gewässerumfeld aufgestellt wurden, aber fast nie Maßnahmen empfohlen wurden, die eine ingenieurtechnische Umsetzung an Mischwasserbehandlungsanlagen erlauben würden.

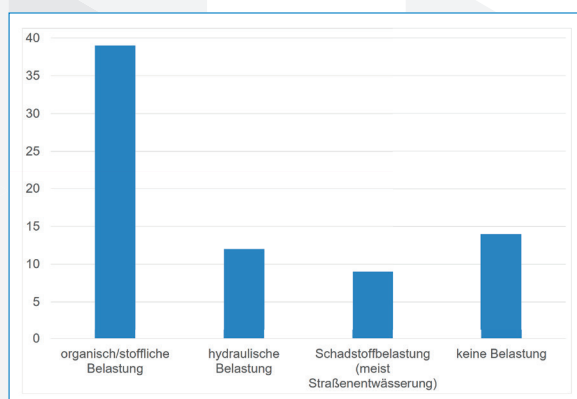


Abb. 1: Häufigkeiten von Ursachen für Defizite an 73 Entlastungsstellen [3]

Dieser Befund liegt in einem gewissen Widerspruch zum Leitfaden, in dem z.B. beschrieben wird, dass der Gutachter »eine verträgliche Entlastungshäufigkeit empfehlen [kann]« ([2], S. 19). Es werden drei wesentlich Ursachen für die gefundene Diskrepanz gesehen:

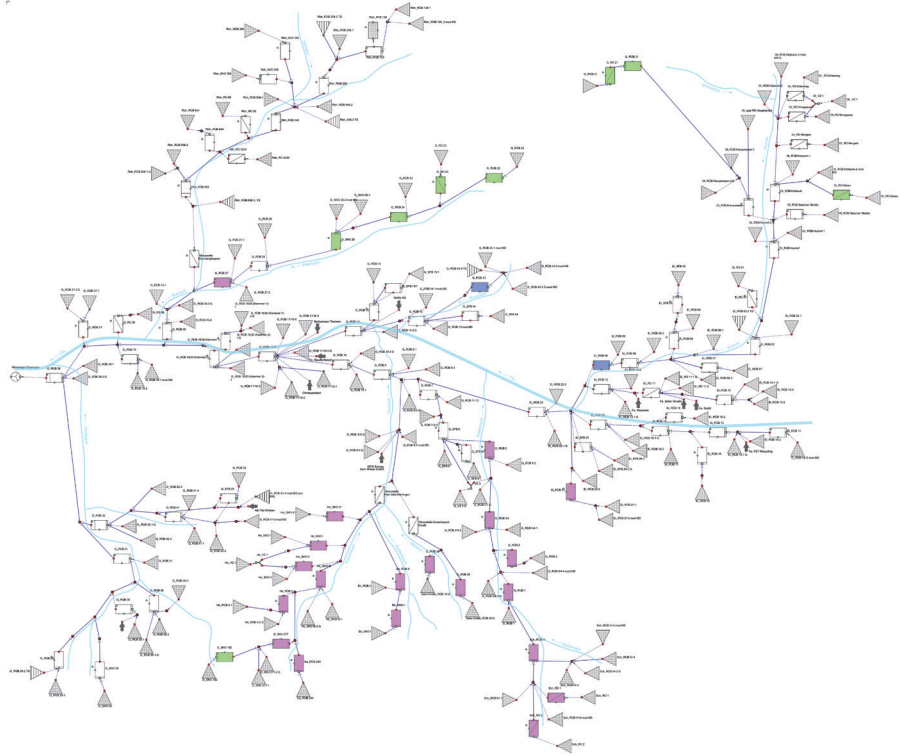
- In der Regel dürften plausible und belastbare Daten zum Entlastungsverhalten der Bauwerke nicht vorliegen. Diese werden jedoch als zu ermittelnde Grundlagedaten in Tabelle A1.1 des Leitfadens explizit aufgelistet.
- Die Wirkzusammenhänge sind insgesamt sehr komplex, so dass es schwierig ist, Maßnahmen zu definieren, die einen ausreichenden Gewässerschutz gewährleisten.
- Mischwasserentlastungsanlagen sind nicht Teil der Kernkompetenz von Gewässerökologen.

Diese (möglichen) Ursachen sollen dabei keinesfalls als »Niedermachen« der Zunft der Gewässerökologen verstanden werden und stellen auch kein unlösbares Problem dar! Wie mit den Empfehlungen des Gewässerökologen bei der Schmutzfrachtberechnung für das Einzugsgebiet der Kläranlage Göppingen umgegangen wurde, wird im Weiteren beschrieben.

## BESCHREIBUNG DES EINZUGSGEBIETS DER KLÄRANLAGE GÖPPINGEN UND DER ZIELVORGABEN DER SCHMUTZFRACHTBERECHNUNG

Im Einzugsgebiet der Kläranlage Göppingen befinden sich 91 Sonderbauwerke. Die Kläranlage reinigt das Abwasser von rund 100.000 Einwohnern. Die Mehrheit davon wohnt in der Stadt Göppingen (55.000 E), die die Kläranlage betreibt. Es sind acht weitere Kommunen an die Kläranlage angeschlossen. Im Einzugsgebiet gibt es weiterhin zwei bedeutende Indirekteinleiter, so dass der Kläranlage eine Belastung von 330.000 Einwohnerwerten zufließt. Insgesamt sind rund 1.160 ha befestigte Fläche an der Kläranlage angeschlossen, weit überwiegend im Mischsystem.

Neben dem naheliegenden Wunsch des Auftraggebers, die (noch zu definierenden) Anforderungen des Landratsamtes ohne den Neubau oder die Erweiterung von Beckenvolumen zu erreichen, wurde die Zielvorgabe gemacht, den Mischwasserzufluss zur Kläranlage von 1.500 l/s auf 1.350 l/s zu reduzieren. Durch eine solche Reduzierung wäre es möglich, die ansonsten anstehenden, aufwändigen Um- bzw. Ausbaumaßnahmen auf der Kläranlage einzusparen.



**Abb. 2:** Grafische Darstellung der Anforderungen des Landratsamtes (weiß – Normalanforderungen, blau – Verbesserungswunsch, grün – Verschlechterungsverbot, magenta – Verschlechterungsverbot & Weitergehende Anforderungen)

## AUFBAU BESTANDSMODELL

Der Aufbau des Bestandsmodells erfolgte im Programm KOSIM, er ist in [6] näher beschrieben. Das damals gültige Regelwerk war das ATV-A 128 [4].

## ANFORDERUNGEN DER AUFSICHTSBEHÖRDE

Aufbauend auf dem Bestandsmodell wurde das Prognosemodell aufgebaut. Dabei wurde darauf geachtet, dass der Realisierungszeitraum der angesetzten Erweiterungsgebiete dem Zeitraum entspricht, der auch mit der Aufsichtsbehörde für die Erlaubnis vereinbart worden war (15 Jahre).

Als Zielvorstellung für die Optimierungsberechnung mussten im nächsten Schritt die Anforderungen der Aufsichtsbehörde (Landratsamt Göppingen) definiert werden, denn diese waren im gewässerökologischen Gutachten [5] nicht direkt formuliert (siehe dazu auch Ergebnisse der Bachelorarbeit).

Die konkreten Anforderungen wurden in einer gemeinsamen, konstruktiven Besprechung unter Anwesenheit

- des Landratsamts Göppingen,
- des Betreibers (Stadtentwässerung Göppingen, Auftraggeber),
- des Gewässerökologen und
- des Ingenieurbüros

besprochen und festgelegt. Neben der fachtechnischen Unterstützung des Auftraggebers lag unser Augenmerk darauf, die Anforderungen über klare, fachplanerisch beherrschbare Stellgrößen zu definieren.

Schlussendlich wurde jedes einzelne Entlastungsbauwerk einer von vier Anforderungskategorien zugeordnet:

- Normalanforderungen nach dem Arbeitsblatt ATV-A 128 [4]
- Verbesserungswunsch, messbar als Verringerung der mittleren Entlastungsfracht in kg CSB/a (keine zwingende Vorgabe)

- Verschlechterungsverbot, messbar als mindestens Beibehaltung oder Verringerung der mittleren Entlastungsfracht in kg CSB/a
- Verschlechterungsverbot und »weitergehende Anforderungen« nach [1]

## UMSETZUNG DER ANFORDERUNGEN IN DER SIMULATION

Die Einhaltung der »weitergehenden Anforderungen« wurde über eine der Simulation nachgeschaltete Tabellenkalkulation nachgewiesen, in der die abgeminderte Entlastungsrate überprüft wurde. Dazu mussten die entsprechenden Vorwerte (Entlastungskonzentration  $c_{UE}$  bzw. Trockenwetterkonzentration  $c_l$ ) aus den Ergebnisblättern von KOSIM ausgelesen und in die Tabellenkalkulation übertragen werden, um anschließend die Zielwerte für die Entlastungsrate  $e_o$  mit den Werten vergleichen zu können, die in der Simulation erreicht worden waren.

Als äußerst wertvoll und hilfreich hat sich eine anfängliche, intensive Analyse des Gesamtsystems erwiesen, die mit einer grafischen Darstellung der Anforderungen des Landratsamtes anging (siehe Abbildung 2).

Das Vorgehen zur Optimierung konnte dadurch auf einem klaren Pfad erfolgen, der nur wenige »Sackgassen« enthielt. Im vorliegenden Fall wurde der rote Faden wie folgt definiert:

- Iterative Bestimmung der Drosselwassermengen an Seitensträngen mit besonderen Anforderungen => Fixierung dieser Drosseleinstellungen
- (Probeweise) Einstellung aller anderen Drosseln auf Auslastungswert der Kläranlage mit Prüfung der Jahresentlastungsfracht
- Feinjustierung am Hauptstrang, an dem auch die Starkverschmutzer angesiedelt sind. Hier wurde vor allem am Mischungsverhältnis »gearbeitet«



Abschließend konnte dem Auftraggeber (und dem Landratsamt) eine Lösung präsentiert werden, die für den Bestand nicht nur sämtliche Anforderungen erfüllte, sondern auch ohne den Aus- bzw. Neubau von Beckenvolumen auskam. Nötig ist allerdings die Umstellung von Drosselabflüssen an rund der Hälfte aller Entlastungsbauwerke. Sollten alle angenommenen Prognosegebiete umgesetzt werden, so ist zusätzlich ein RÜB um ein Volumen von 650 m<sup>3</sup> zu erweitern.

## FAZIT

Der Leitfaden der LUBW [2] hat offensichtlich zunächst etwas Zeit benötigt, um ›in der Praxis anzukommen‹. Angesichts der Erkenntnis, dass an über 80 % der Einleitungsstellen Defizite erkannt wurden, lohnt sich der zusätzliche Aufwand.

Als zielführend hat sich die Festlegung der immissionsseitigen Anforderungen im Rahmen einer gemeinsamen Besprechung von Landratsamt, Betreiber, Gewässerökologen und dem Ingenieurbüro erwiesen. Zwingend sind die Anforderungen als fachplanerisch beherrschbare Stellgrößen zu formulieren.

Eine gründliche Analyse des Gesamtsystems sollte die Basis für die Entwicklung einer Strategie für die Optimierungssimulationen sein und ermöglicht dadurch ein zielgerichtetes Vorgehen.

## QUELLEN

1. *Arbeitsmaterialien zur fortschrittlichen Regenwasserbehandlung in Baden-Württemberg, Teil 1: Mischsystem, Verwaltungsvorschrift des Landes Baden-Württemberg, 03/1999*
2. *Leitfaden ›Gewässerbezogene Anforderungen an Abwasserreinleitungen‹, LUBW, Karlsruhe, 12/2015*
3. *Betrachtung von Vorgaben gewässerökologischer Gutachten für Mischwasserbauwerke, Simone Kurfess, Bachelorthesis, HfT Stuttgart, Juni 2018*
4. *Arbeitsblatt ATV-A 128 – Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen, GfA, Hennef, April 1992*
5. *Gewässerökologische Untersuchung, Regenüberlaufbecken im Einzugsgebiet des Klärwerks Göppingen, Ingenieurbüro Gewässerplan, Kressbronn, Mai 2018 Leitfaden, Regelwerke etc*
6. *Schmutzfrachtberechnungen unter Berücksichtigung gewässerökologischer Gutachten. Dr. Jan Butz und Christine Pechhold, 5. Expertenforum Regenüberlaufbecken, 19.02.2020, Stuttgart, DWA-Landesverband Baden-Württemberg*

## AUTOR DIESER AUSGABE:

**Dr.-Ing. Jan Butz**

**Christine Pechhold**

**Klinger und Partner – Ingenieurbüro für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH**

Friolzheimer Straße 3; 70499 Stuttgart

Telefon: 0711 693308-18

E-Mail: [jan.butz@klinger-partner.de](mailto:jan.butz@klinger-partner.de)

[www.klinger-partner.de](http://www.klinger-partner.de)

## HERAUSGEBER:

**DWA-Landesverband Baden-Württemberg**

Rennstraße 8 · 70499 Stuttgart

Telefon: 0711 896631-0 · Fax: 0711 896631-111

E-Mail: [info@dwa-bw.de](mailto:info@dwa-bw.de)

[www.rueb-bw.de](http://www.rueb-bw.de)

Stand: Mai 2023