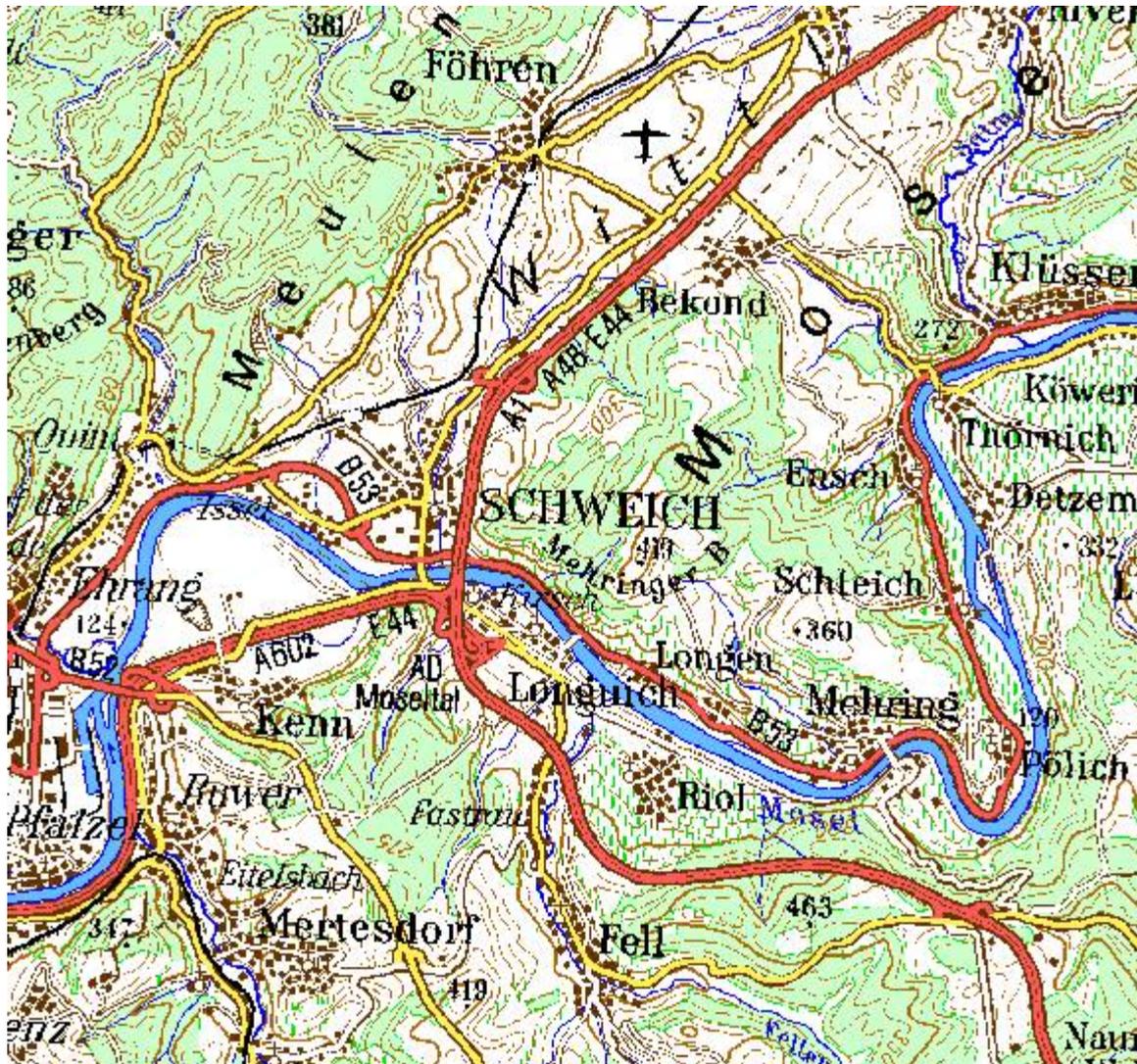


# Überprüfung und Modifikation des Netzes

Gebietsbeschreibung:

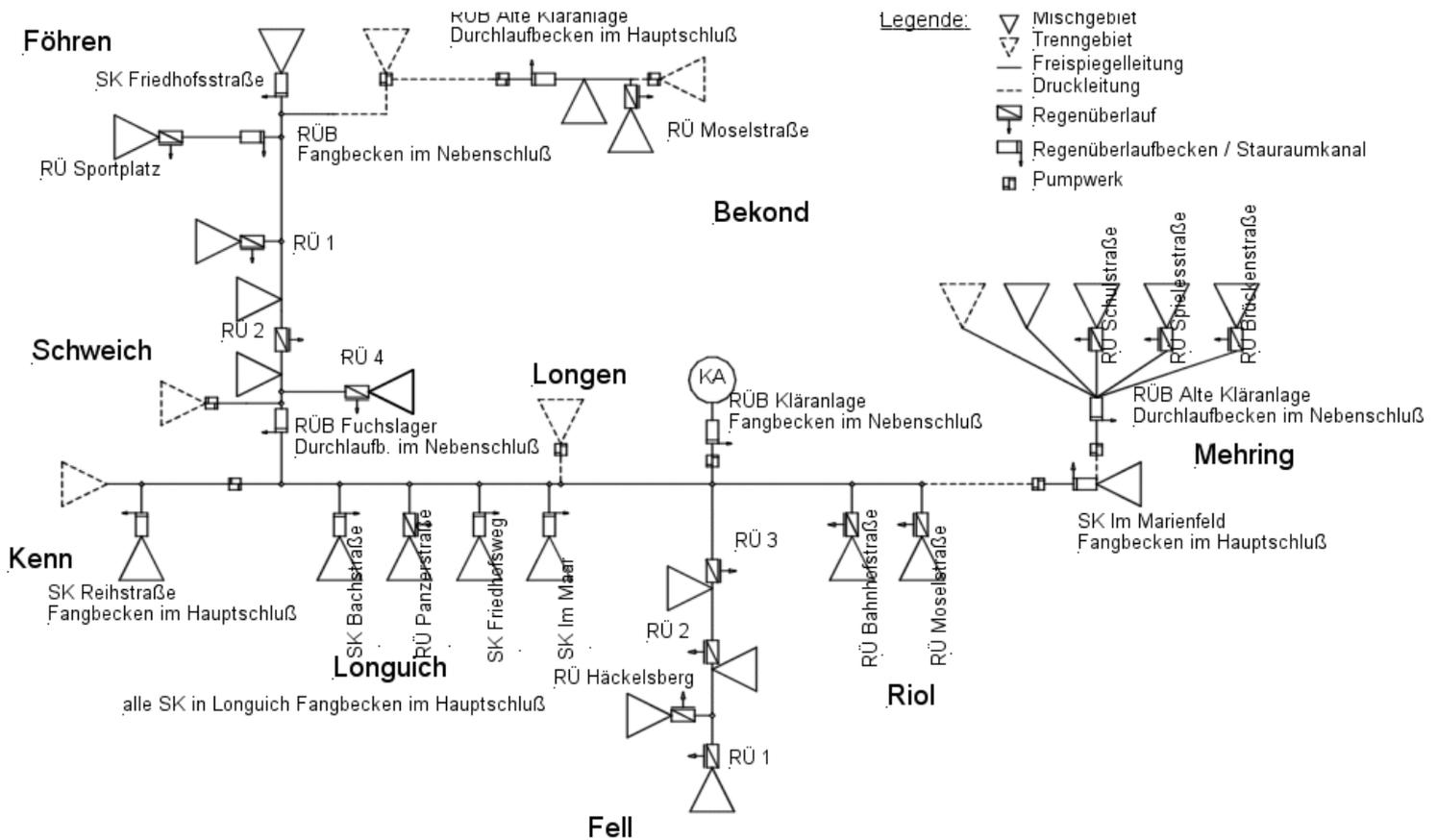


Die Verbandsgemeinde Schweich liegt im Westen von Rheinland Pfalz an der Mosel nahe der Stadt Trier. Sie liegt durchschnittlich auf einem Höhenniveau von ca. 130 m ü NN und hat derzeit rund 25000 Einwohner in 17 Ortsgemeinden und der Stadt Schweich.

Die Verbandsgemeinde ist bezüglich der Entwässerung in zwei Gruppen geteilt, die Abwassergruppe Schweich mit einer Kläranlage in Riol und die Abwassergruppe Leiwien mit einer Kläranlage in Leiwien, welche deutlich kleiner ist. Außerdem existiert noch eine dritte Kläranlage, an die der Ort Naurath angeschlossen ist, der aufgrund seiner Lage nicht an die Gruppenklärwerke angeschlossen ist. Zu der im Rahmen dieser Diplomarbeit betrachteten Abwassergruppe Schweich gehören die Orte Bekond, Föhren inkl. IRT, Schweich inkl. Issel, Kenn, Longuich, Fell inkl. Fastrau, Riol, Longen und Mehring. Im Entwässerungsgebiet sind knapp 20000 Einwohner an die Kläranlage Riol angeschlossen. Die Gesamteinzugsgebietsgröße beträgt, auf die einzelnen Orte verteilt, ca. 858 ha, davon sind etwa 382 ha im Trennsystem entwässert und 476 ha im Mischsystem. Die auf der linken Moselseite

liegenden Ortsgemeinden sind über einen Düker bzw. über Druckleitungen an die am rechten Moselufer liegende KA Riol angeschlossen. Das Entwässerungsnetz beinhaltet 16 Regenüberläufe, 5 Regenüberlaufbecken, 6 Stauraumkanäle und 8 Pumpwerke.

## Fließschema:



## Arbeitsziele:

- Das Aufzeigen der Optimierungsmöglichkeiten für das Entwässerungsnetz im Einzugsgebiet der Kläranlage Riol

## Arbeitsschritte:

- Bestandserhebung und Überprüfung des Ist-Zustandes
- Optimierung der bestehenden Entlastungs- und Speicheranlagen mit dem Ziel der Schmutzfrachtreduzierung

## Zusammenstellung der Ergebnisse für den Ist-Zustand

Zusammenstellung der ermittelten erf. Beckenvolumina und der sich daraus ergebenden zul. Entlastungsfrachten:

		KOSIM	MOMENT
	m <sup>3</sup>	kg CSB/a	kg CSB/a
- gemäß ATV A128 mit mittl.c <sub>t</sub>	3.056	102.461	97.523
- gemäß ATV A128 mit max.c <sub>t</sub>	4.866	100.723	91.684
- gemäß Modifikation a <sub>c</sub> (Kapitel 3); SF <sub>e</sub> konst.	2.809	104.823	99.306
- gemäß Modifikation a <sub>c</sub> (Kapitel 3); SF <sub>ges</sub> konst.	2.510	107.363	101.610
- gemäß Ausführungen für RLP	2.498	107.466	104.530
vorh. Beckenvolumen	4.616		

Bis auf die dem gemäß ATV A128 mit maximalem c<sub>t</sub> ermitteltem Beckenvolumen, liegen die ermittelten Volumina unter dem vorhanden Volumen im Einzugsgebiet der KA Riol. Daher wird im Folgenden nur noch die Variante mit maximalem c<sub>t</sub> betrachtet.

Entlastungsfrachten im Ist-Zustand:

	KOSIM	MOMENT
	kg CSB/a	kg CSB/a
vorh. Entlastungsfracht	112.072	105.494

## Zusammenstellung der Ergebnisse für Optimierungsvariante 1

Da das RÜB Kläranlage als Verschmutzungsschwerpunkt ermittelt wurde, wird als erste mögliche Variante geprüft, welches Volumen hier zusätzlich erforderlich ist, um die zulässige Entlastungsfracht zu unterschreiten. Dazu wurde in den Programmen schrittweise das Beckenvolumen erhöht. Im Programm KOSIM wurde bei einem Volumen von 4000 m<sup>3</sup> die zulässige Entlastungsfracht von 100.723 kg CSB/a unterschritten und ein Wert von 100.487 kg CSB/a erreicht (siehe Anlage 17). Die Berechnung mit MOMENT ergab eine Unterschreitung der zulässigen Entlastungsfracht von 91.684 kg CSB/a bei einem Volumen von 4.800 m<sup>3</sup> mit einem Wert von 91.480 kg CSB/a.

## Zusammenstellung der Ergebnisse für Optimierungsvariante 2

Um den Zufluss zum RÜB Kläranlage und somit die dortige Entlastung zu verringern, wird als zweite Optimierungsvariante der Zufluss zur Kläranlage erhöht. Auch hier wurde in den Programmen der Zufluss schrittweise erhöht, bis die ermittelte zulässige Entlastungsfracht unterschritten ist. Bei einem Zufluss von 280 l/s wurde mit KOSIM die zulässige Entlastungsfracht von 100.723 kg CSB/a unterschritten und ein Wert von 100.014 kg CSB/a erreicht (siehe Anlage 19). Bei der Berechnung mit MOMENT war ein Zufluss von 310 l/s nötig, um die zulässige Entlastungsfracht von 91.684 kg CSB/a mit einem Wert von 90.554 kg CSB/a zu unterschreiten.

## Zusammenstellung der Ergebnisse für Optimierungsvariante 3

Bei dieser Optimierungsvariante wird versucht, das vorhandene Rückhaltevolumen besser auszunutzen und so die entlastete Schmutzfracht beim RÜB Kläranlage zu verringern. Dazu werden die Drosselabflüsse der Regenüberlaufbecken im Einzugsgebiet auf einen Abfluss von  $2 \cdot Q_{sx} + Q_f$  reduziert, wobei nachzuweisen ist, ob das Bauwerksvolumen dann noch nach ATV ausreicht. Da das vorhandene Beckenvolumen für den minimalen Drosselabfluss bei den betrachteten Bauwerken nicht ausreicht, wurden die Abflüsse schrittweise angehoben, bis das Beckenvolumen nach ATV nachgewiesen werden konnte.

Die Verringerung der Abflüsse hat zwar einen Anstieg der Entlastungstätigkeit an den einzelnen Bauwerken zur Folge, aber durch die Reduzierung der weitergeleiteten Abwassermenge wird auch die Entlastung auf der Kläranlage verringert. Es ist dann zu prüfen, ob die Reduzierung der Drosselleistung an den einzelnen Bauwerken positiv auf die entlastete Gesamtschmutzfracht des Systems auswirkt.

Durch Optimierung der Drosselabflüsse an folgenden Bauwerken konnten hier in beiden Programmen Verbesserungen erzielt werden:

Bauwerk	vorh. $Q_d$	$2 \cdot Q_{sx} + Q_f$	opt. $Q_d$
	[l/s]	[l/s]	[l/s]
RÜB Föhren	69,1	18,9	26,5
RÜB Fuchslager	335	111,3	165,5

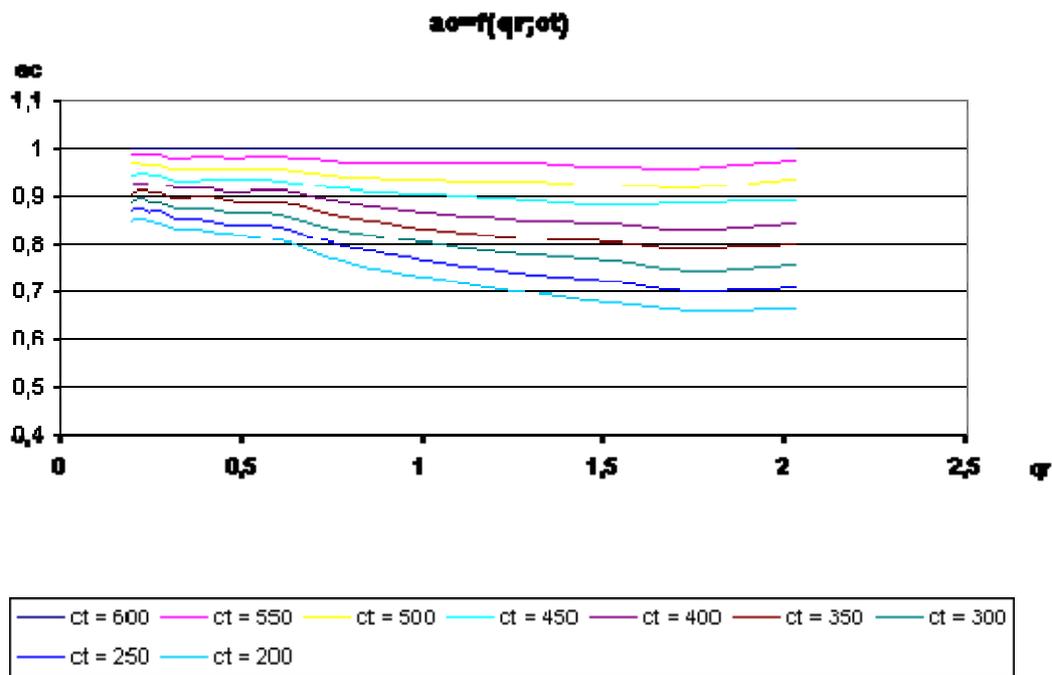
Bei den Stauraumkanälen brachte eine Reduzierung der Drosselabflüsse im Programm KOSIM nur eine geringe Verbesserung, bei der Berechnung mit MOMENT jedoch eine Verschlechterung.

Da mit einer Optimierung der Drosselabflüsse nicht die zulässige entlastete Schmutzfracht unterschritten werden konnte, wird zusätzliches Beckenvolumen angeordnet. Hierfür wurde das Beckenvolumen auf der Regenkläranlage Fuchslager erhöht.

Zur Ermittlung des erforderlich Volumens, um die zulässige Entlastungsfracht zu unterschreiten, wurde in den Programmen schrittweise das Beckenvolumen erhöht. Bei einer Erhöhung des Beckenvolumens wurde gleichzeitig der Drosselabfluss weiter abgesenkt. Im Programm KOSIM wurde bei einem Volumen von 1.350 m<sup>3</sup> und einem Drosselabfluss von 138 l/s die zulässige Entlastungsfracht von 100.723 kg CSB/a unterschritten und ein Wert von 100.014 kg CSB/a erreicht (siehe Anlage 24). Die

Berechnung mit MOMENT ergab eine Unterschreitung der zulässigen Entlastungsfracht von 91.684 kg CSB/a bei einem Volumen von 2.200 m<sup>3</sup> und einem Drosselabfluss von 118 l/s mit einem Wert von 91.519 kg CSB/a.

Die dargestellte Graphik zeigt den Zusammenhang zwischen  $ac$  und  $qr$  bei dem jeweiligen  $ct$  - Wert:



Zusammenstellung der ermittelten Formeln bei konstanter Entlastungsschmutzfracht:

$$ac = a * qr + b$$

Ermittlung von a:

für  $ct = 200 \text{ mg/l}$  bis  $500 \text{ mg/l}$  :

$$a = 0,0003 * ct - 0,1655$$

für  $ct = 500 \text{ mg/l}$  bis  $550 \text{ mg/l}$  :

$$a = 0,000212 * ct - 0,1220$$

für  $ct = 550 \text{ mg/l}$  bis  $600 \text{ mg/l}$  :

$$a = 0,000113 * ct - 0,067$$

□

Ermittlung von b:

für  $ct = 200 \text{ mg/l}$  bis  $550 \text{ mg/l}$  :

$$b = 3,1 * 10^{-4} * ct + 0,825$$

für  $ct = 550 \text{ mg/l}$  bis  $600 \text{ mg/l}$  :

$$b = 0,000232 * ct + 0,8612$$

Aufgrund der so ermittelten Formeln, ist eine Volumeneinsparung von etwa bis zu  $8 \text{ m}^3/\text{ha}$  zu erwarten.

Zusammenstellung der ermittelten Formeln bei konstanter Gesamtschmutzfracht:

$$ac = a * qr + b$$

□

Ermittlung von a:

für  $c_t = 200 \text{ mg/l}$  bis  $500 \text{ mg/l}$  :

$$a = 0,000355 * c_t - 0,1943$$

für  $c_t = 500 \text{ mg/l}$  bis  $600 \text{ mg/l}$  :

$$a = 0,000269 * c_t - 0,1613$$

□

□ Ermittlung von b:

für  $c_t = 200 \text{ mg/l}$  bis  $550 \text{ mg/l}$  :

$$b = 0,000882 * c_t + 0,511$$

für  $c_t = 550 \text{ mg/l}$  bis  $600 \text{ mg/l}$  :

$$b = 0,000117 * c_t + 0,9299$$

Aufgrund der so ermittelten Formeln, ist eine Volumeneinsparung von etwa bis zu  $14 \text{ m}^3/\text{ha}$  zu erwarten.